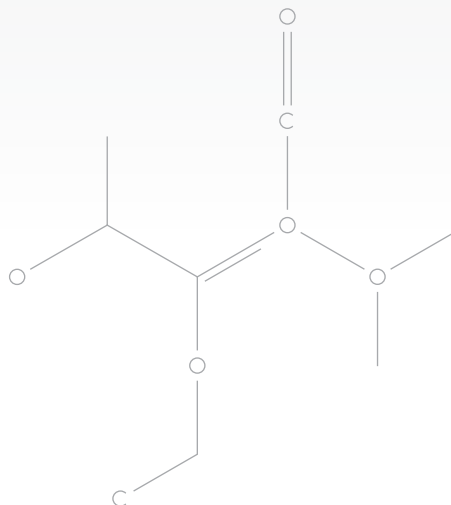






# 고분자화합물 등록 등 실무가이드



화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 실무가이드 | 2019

- “화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률(이하 화평법)”이 개정됨에 따라 환경부 고시로 지정·고시되는 등록 대상기존화학물질의 등록 뿐 아니라 연간 1톤 이상 제조 또는 수입하는 모든 기존화학물질을 등록하여야 하며, 개정된 법이 시행됨에 따라 고분자화합물인 기존화학물질도 등록을 진행하여야 한다.
- 기존화학물질의 경우 동일한 화학물질은 제조 또는 수입하는 의무이행자들이 협의체를 구성하여 공동제출을 해야 함에 따라 취급하는 화학물질의 식별정보의 확인 및 동질성확인이 중요하나, 고분자화합물은 일반 화학물질에 비해 구조의 판별, 단량체가 여러 개인 경우 다양한 명명으로 인한 화학명칭을 이용한 동질성 확인이 어렵다.
- 고분자화합물 중 수평균분자량, 작용기, 단량체 정보 등을 통하여 유해성이 낮을 것으로 예상되는 저우려고 분자화합물에 해당하는 경우 해외에서는 저우려고분자의 신고 등을 통하여 해당 고분자화합물의 저우려성을 확인하고 있으나, 국내에서는 저우려고분자화합물의 면제 확인을 통하여 고분자화합물의 저우려성을 확인하고 있다.
- 이에 본 지침서에서는 고분자화합물의 정의 및 확인, 등록 또는 등록 면제 대상 여부 확인, 등록 또는 등록 면제를 신청하기 위한 절차를 안내하고자 한다.
- 화학물질을 중합하여 제조하는 고분자화합물이 화평법 상 명시된 고분자화합물의 정의에 해당되는 경우 화평법 상 의무 이행 시 고분자화합물로서 등록을 신청하거나 등록 또는 신고의 면제를 신청할 수 있다. 이를 위하여 화평법 상의 고분자화합물에 해당하는지 확인하고 고분자화합물의 화학물질명, CAS번호, 단량체 정보를 이용하여 해당 고분자화합물이 기존화학물질인지 또는 신규화학물질인지 확인하는 방법을 안내하고자 한다.
- 또한, 고분자화합물의 특성에 따라 등록 또는 면제를 신청할 수 있기 때문에 확인이 필요한 고분자화합물의 정보와 확인된 정보를 이용하여 등록 또는 면제를 결정하는 절차를 안내하고자 한다.
- 등록하고자 하는 고분자화합물이 기존화학물질인 경우 등록신청자료를 공동으로 제출하기 때문에 고분자화합물의 정보 및 특성에 따라 협의체를 구성하는 방법 및 공동으로 제출하여야 하는 서류의 정보를 안내하고, 고분자화합물로서 제출해야 하는 시험자료에 대한 소개 및 자료의 준비 시 유의해야 할 사항에 대하여 설명하고자 한다.

# 목차

## 고분자화합물 등록 등 실무가이드

### 제1장 개요

1.1. 화평법에서의 고분자화합물 .....	10
1.2. 고분자화합물의 법적 의무사항 확인을 위한 절차 .....	12

### 제2장 고분자화합물의 확인

2.1. 화평법에 따른 고분자화합물 여부 확인 .....	16
2.2. 고분자화합물의 식별정보(화학물질명, CAS No., 구조식 등) 확인 .....	27
2.3. 고분자화합물의 기존화학물질 여부 확인 .....	44

### 제3장 고분자화합물 등록 또는 신고의 면제

3.1. 고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정 .....	48
3.2. 등록 또는 신고의 면제 여부 확인 .....	50
3.3. 등록 또는 신고의 면제 신청서류 작성 및 제출 .....	59

### 제4장 기존화학물질인 고분자화합물의 등록 또는 신고

4.1. 화학물질의 등록 .....	70
4.2. 유해성심사를 받은 자의 신고 .....	85

### 제5장 신규화학물질인 고분자화합물의 등록 또는 신고

5.1. 연간 100 kg 이상 등록 .....	88
5.2. 연간 100 kg 미만 신고 .....	94
5.3. 유해성심사 면제확인을 받은 자의 신고 .....	95

### 제6장 참고

6.1. 일반적인 고분자화합물 .....	98
6.2. Q&A 사례 .....	105

# 표 목차

## 고분자화합물 등록 등 실무가이드

표 1_	고분자화합물의 정의	16
표 2_	화평법 상 고분자화합물 확인을 위해 필요한 정보	17
표 3_	단량체반복수에 따른 함량 확인 예시	25
표 4_	분자량에 따른 함량 확인 예시	26
표 5_	원료물질 기준 명명법	30
표 6_	중합방식을 명기한 원료기준 명명법	30
표 7_	국외·제조생산자가 선임한 자에 의한 등록신청	42
표 8_	고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정(1)	48
표 9_	고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정(2)	48
표 10_	고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정(3)	49
표 11_	고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정(4)	49
표 12_	식별정보 작성 예시	60
표 13_	단량체 정보 작성 예시	60
표 14_	고분자화합물의 등록	70
표 15_	고분자화합물인 경우의 특례	71
표 16_	기존화학물질의 공동제출	73
표 17_	공동제출 가능한 자료 항목	73
표 18_	고분자화합물 확인을 통한 동질성 확인 예시	75
표 19_	고분자특성에 관한 자료 제출 예시(제조사)	76
표 20_	고분자특성에 관한 자료 제출 예시(수입자)	77
표 21_	고분자화합물 정보 확인 및 물리·화학적 특성 자료 확보 예시	78
표 22_	수평균분자량을 고려한 시험자료 선정 예시	79
표 23_	시험자료의 통합 제출 예시	80
표 24_	협업체 구성원의 급성경구독성 시험결과 확인 예시	81
표 25_	협업체 구성원의 미반응 단량체 정보 확인 예시	82
표 26_	유해성심사를 받은 자의 신고 규정	85
표 27_	유해성심사를 받은 자의 신고를 위한 제출 서류	85

# 표 목차

고분자화합물 등록 등 실무가이드

표 28_ 고분자화합물의 등록 .....	88
표 29_ 고분자화합물인 경우의 특례 .....	89
표 30_ 고분자화합물의 신고 .....	94
표 31_ 유해성심사 면제확인 받은 자의 신고 조건 .....	95
표 32_ 신고대상 고분자화합물질 .....	96
표 33_ 유해성심사 면제확인 받은 자의 신고를 위한 제출 서류 .....	96

# 그림 목차

## 고분자화합물 등록 등 실무가이드

그림 1 _	고분자화합물의 화평법에 따른 의무사항	11
그림 2 _	고분자화합물의 법적 의무사항 확인을 위한 절차	12
그림 3 _	고분자화합물의 확인 절차	17
그림 4 _	Polymer A의 구조식을 이용한 단량체단위 및 반응물 확인 예시	18
그림 5 _	단량체단위 반복수 정보 확인	19
그림 6 _	다른 반응물과 공유결합한 세 개 이상의 단량체단위 예시	20
그림 7 _	한 개 이상의 단량체단위와 공유결합한 세 개 이상의 단량체 단위 예시	21
그림 8 _	분자량이 같은 분자의 중량비 정보 확인	22
그림 9 _	수평균분자량 및 중량평균분자량 확인	22
그림 10 _	고분자화합물 확인을 위한 구조식 확보 예시	24
그림 11 _	단량체단위	24
그림 12 _	고분자화합물의 분자량 분포 확인 예시	24
그림 13 _	물질안전보건자료를 이용한 식별정보 확인 예시	28
그림 14 _	성분명세서를 이용한 식별정보 확인 예시	29
그림 15 _	구조적 반복단위의 확인 예시	33
그림 16 _	확약서 양식 예시	34
그림 17 _	화학물질정보 사이트를 이용한 고분자화합물 정보의 확인 예시(1)	36
그림 18 _	화학물질정보 사이트를 이용한 고분자화합물 정보의 확인 예시(2)	36
그림 19 _	STN 검색을 이용한 이용한 고분자화합물 정보의 확인	37
그림 20 _	단량체 정보를 이용한 STN 검색 결과 예시	38
그림 21 _	FT-IR을 이용한 구조 분석 예시	39
그림 22 _	NMR을 이용한 구조 분석 예시	40
그림 23 _	Raman spectroscopy를 이용한 구조 분석 예시	40
그림 24 _	기준화학물질 목록을 이용한 기준화학물질 확인 예시	44
그림 25 _	화학물질정보시스템을 이용한 기준화학물질 확인 예시	45
그림 26 _	화학물질정보시스템을 이용한 신규화학물질 확인 예시	45
그림 27 _	고분자화합물의 등록 또는 신고의 면제 여부 확인 절차	50



# 그림 목차

## 고분자화합물 등록 등 실무가이드

그림 28 _ 고분자화합물의 수평균분자량 확인(Mn이 10,000 이상인 경우) .....	51
그림 29 _ 수평균분자량 10,000 이상인 고분자화합물의 슬라이스 테이블 예시 .....	52
그림 30 _ 수평균분자량 10,000 이상인 고분자화합물의 분자량 분포 함량에 따른 비율 예시 .....	52
그림 31 _ 고분자화합물의 수평균분자량 확인(Mn이 1,000 이상인 경우) .....	53
그림 32 _ 수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만인 고분자화합물의 슬라이스 테이블 예시 .....	53
그림 33 _ 수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만인 고분자화합물의 분자량 분포 함량에 따른 비율 예시 .....	53
그림 34 _ 고분자화합물의 잔류단량체 분석 그래프 예시 .....	54
그림 35 _ 고분자화합물의 잔류단량체 분석 결과 예시 .....	55
그림 36 _ 양이온성 고분자화합물 구조식 예시 .....	55
그림 37 _ 고분자화합물의 수평균분자량 확인(Mn이 1,000 미만인 경우) .....	56
그림 38 _ 고분자화합물의 수평균분자량 확인(Mn이 1,000 이상인 경우) .....	56
그림 39 _ 수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만인 고분자화합물의 슬라이스 테이블 예시 .....	57
그림 40 _ 수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만인 고분자화합물의 분자량 분포 함량에 따른 비율 예시 .....	57
그림 41 _ 고분자화합물의 잔류단량체 분석 그래프 예시 .....	58
그림 42 _ 고분자화합물의 잔류단량체 분석 결과 예시 .....	58
그림 43 _ GPC 크로마토그램의 기준선 적합 예시 .....	62
그림 44 _ 불안정한 컬럼 환경으로 인한 측정 오류 예시 .....	62
그림 45 _ 다공성 컬럼 막힘 현상으로 인한 측정 오류 예시 .....	63
그림 46 _ GPC 슬라이스 테이블 작성 예시 .....	63
그림 47 _ GPC 분자량 분포곡선 작성 예시 .....	64
그림 48 _ 고분자화합물의 잔류단량체 분석 그래프 예시 .....	67
그림 49 _ 고분자화합물의 잔류단량체 분석 결과 예시 .....	67
그림 50 _ 기존화합물질의 등록 절차 .....	74
그림 51 _ 분류 및 표시내용 작성 예시(1) .....	81
그림 52 _ 분류 및 표시내용 작성 예시(2) .....	82
그림 53 _ 산알칼리 안정성 시험 자료 예시 .....	84
그림 54 _ 신규화합물질의 등록 절차 .....	91

# 그림 목차

고분자화합물 등록 등 실무가이드

그림 55_ 산알칼리 안정성 시험 자료 예시 .....	93
그림 56_ 동종 공중합체의 기본 구조 .....	100
그림 57_ 단일고분자화합물 예시(Polystyrene) .....	100
그림 58_ 교대 공중합체의 기본 구조 .....	100
그림 59_ 교대 공중합체 예시(Polystyrene with butadiene, alternated) .....	101
그림 60_ 블록 공중합체의 기본 구조 .....	101
그림 61_ 블록 공중합체 예시(Polystyrene with butadiene, blocked) .....	101
그림 62_ 분지 고분자화합물의 기본 구조 .....	102
그림 63_ 그래프트 공중합체의 기본 구조 .....	102
그림 64_ 그래프트 공중합체 예시(Polystyrene with butadiene, graft) .....	102
그림 65_ 랜덤 공중합체의 기본 구조 .....	103
그림 66_ 랜덤 공중합체 예시(Polystyrene with butadiene, random) .....	103
그림 67_ 가교 고분자화합물의 기본 구조 .....	104
그림 68_ 가교 고분자화합물 구조 예시 .....	104

# 제1장 개요

- 1.1. 화평법에서의 고분자화합물
- 1.2. 고분자화합물의 법적 의무사항 확인을 위한 절차

## 1.1. 화평법에서의 고분자화합물

“고분자화합물”이란 일반적으로 하나 이상의 단량체 단위 등의 배열에 의해 거대화된 분자로 구성된 물질을 말하며, 분자량의 차이는 주로 단량체 단위 수 차이에 기인한다.

화평법에서 정의된 고분자화합물의 경우, 화학물질의 등록 시 특례가 적용되어 제조·수입량 톤수 범위별 제출 시험자료가 간소화되거나, 면제 조건에 부합하는 경우 등록 또는 신고가 아닌 등록·신고면제를 받을 수 있으므로 사업장에서 제조 또는 수입하는 화학물질이 고분자화합물로 판단되는 경우 해당 고분자화합물이 화평법에 따른 정의나 면제 조건 등에 부합하는지 확인해야 한다.



그림 1\_

고분자화합물의 화평법에 따른 의무사항

## 1.2.

## 고분자화합물의 법적 의무사항 확인을 위한 절차

사업장에서 화평법에 따른 고분자화합물을 제조 또는 수입하는 경우, 다음의 절차에 따라 이행해야 하는 법적 의무사항에 대한 확인을 이행할 수 있다.

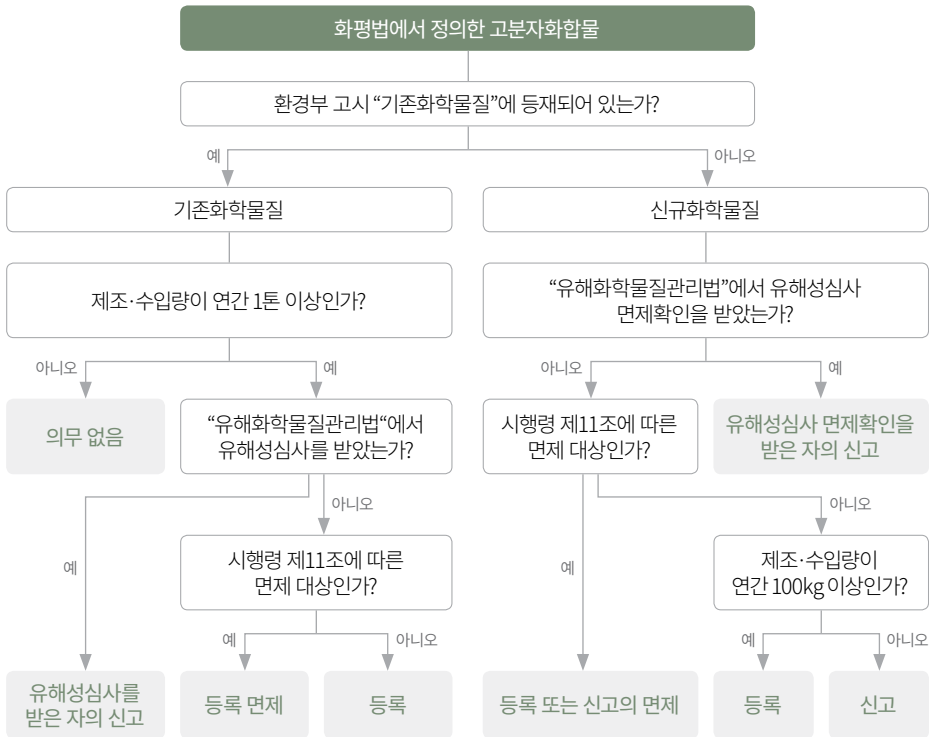


그림 2\_

고분자화합물의 법적 의무사항 확인을 위한 절차

사업장에서 제조 또는 수입하고 있는 화학물질이 고분자화합물로 판단되는 경우 화평법에서 정의한 고분자화합물인지를 확인하여야 한다. 또한, 기존화학물질이나 신규화학물질의 여부에 따라 법적 의무사항의 성격이 달라질 수 있으므로 식별정보 및 기존화학물질 여부에 대한 확인이 필요한데, 이는 「제2장. 고분자화합물의 확인」에서 확인할 수 있다.

화평법에서 정의한 고분자화합물이 시행령 제11조의 조건에 부합하는 경우 등록 또는 신고의 면제가 적용될 수 있으며, 면제 대상여부의 확인 및 면제 증빙 서류 마련에 대한 상세한 내용은 「제3장. 고분자화합물 등록 또는 신고의 면제」에서 확인할 수 있다.

면제에 해당하지 않는 고분자화합물은 등록 또는 신고를 이행하여야 하며, 기존화학물질과 신규화학물질의 등록 진행 절차는 유사하나 기존화학물질의 경우 협의체 구성을 통한 등록신청서류의 공동제출이 가능하므로 기존화학물질 여부를 확인하여 적절한 절차에 따라 등록을 이행하여야 한다.

기존화학물질인 고분자화합물은 연간 제조·수입량이 연간 1톤 이상인 경우에만 등록의 의무가 있으므로 연간 1톤 미만으로 제조 또는 수입하는 경우 별도의 등록 의무가 발생하지 않으나, 유해성 또는 국내 총 제조·수입량에 따라 별도의 지정·고시되는 고분자화합물은 등록의 의무가 발생할 수 있으므로 고시 여부를 확인하여 이행하여야 한다. 기존화학물질인 고분자화합물의 등록 절차, 협의체 구성 및 공동제출서류의 준비 등에 대한 상세한 내용은 「제4장. 기존화학물질인 고분자화합물의 등록 또는 신고」에서 확인할 수 있다.

신규화학물질인 고분자화합물을 제조 또는 수입하는 경우 제조·수입량이 연간 100 kg 이상인 경우에는 등록, 연간 100 kg 미만인 경우에는 신고를 이행하여야 한다. 신규화학물질인 고분자화합물의 등록 또는 신고 방법 및 절차에 대한 상세한 내용은 「제5장. 신규화학물질인 고분자화합물의 등록 또는 신고」에서 확인할 수 있다.

상기에서 언급한 바와 같이 등록 대상임에도 불구하고 종전의 유해화학물질 관리법에 따라 유해성심사를 이미 받았거나, 유해성심사 면제확인을 받은 자는 이에 대한 신고를 이행해야 하며, 이에 대한 상세한 내용은 제4장, 제5장에서 확인할 수 있다.



## 제2장 고분자화합물의 확인

- 2.1. 화평법에 따른 고분자화합물 여부 확인
- 2.2. 고분자화합물의 식별정보  
(화학물질명, CAS No., 구조식 등) 확인
- 2.3. 고분자화합물의 기존화학물질 여부 확인

## 2.1. 화평법에 따른 고분자화합물 여부 확인

일반적으로 사업장에서 취급하는 화학물질이 하나 이상의 단량체가 반복되는 경우에 고분자화합물로서 판단하나, 화평법에서는 시행령 제2조제3항에 따른 정의에 부합하여야 고분자화합물로서 인정된다.

### 표 1\_

고분자화합물의 정의

#### 화평법 제2조(정의)

3. “고분자화합물”이란 다음 각 목의 요건을 모두 갖춘 화학물질을 말한다. 이 경우 중량이 2퍼센트 이하의 단량체를 제외한 단량체로 구성된 고분자화합물이 기존화학물질에 해당하는 경우 그 고분자화합물은 기존화학물질로 본다.

가. 1종 이상의 단량체단위가 연속하여 반복되는 분자로 이루어져 있을 것

나. 각 분자 내 단량체단위의 반복수에 따라 특징적 분자량 분포를 보일 것

다. 세 개 이상의 단량체단위가 적어도 한 개 이상의 단량체단위 또는 다른 반응물과 공유결합을 이루는 분자가 50퍼센트 이상일 것

라. 분자량이 같은 분자가 중량비로 50퍼센트를 초과하지 아니할 것

화평법에 따른 고분자화합물인 경우에 등록·신고의 면제를 신청하거나 고분자화합물의 특례를 적용하여 등록할 수 있으므로 사업장에서 제조 또는 수입하는 화학물질이 고분자화합물로 판단되는 경우 다음의 절차에 따라 화평법에 따른 고분자화합물 여부를 반드시 확인하여야 한다.

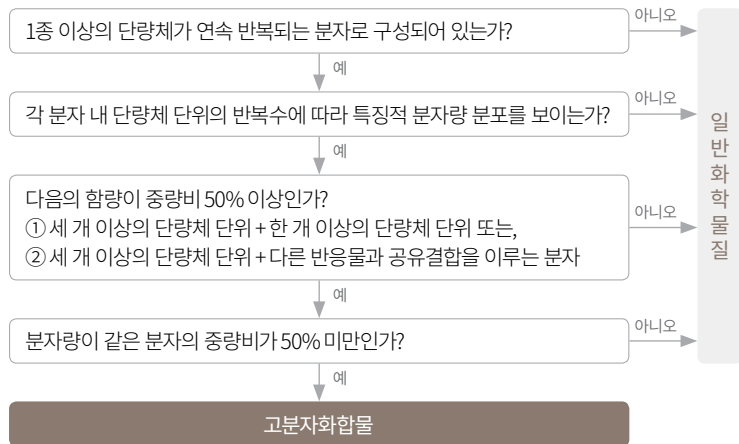


그림 3\_  
고분자화합물의 확인 절차

### 2.1.1. 고분자화합물 확인을 위한 요소

사업장에서 취급하는 고분자화합물이 화평법에 따른 고분자화합물인지를 판단하기 위해서는 다음의 정보를 확인하여야 한다.

표 2\_  
화평법 상 고분자화합물 확인을 위해 필요한 정보

화평법 상 고분자화합물의 조건	확인이 필요한 정보
가. 1종 이상의 단량체단위가 연속하여 반복되는 분자로 이루어져 있을 것	단량체 정보, 구조식
나. 각 분자 내 단량체단위의 반복수에 따라 특징적 분자량 분포를 보일 것	GPC <sup>1)</sup> 등 분석자료
다. 세 개 이상의 단량체단위가 적어도 한 개 이상의 단량체단위 또는 다른 반응물과 공유결합을 이루는 분자가 50퍼센트 이상일 것	GPC 등 분석자료 (수평균분자량, 분자량 분포)
라. 분자량이 같은 분자가 중량비로 50퍼센트를 초과하지 아니할 것	GPC 등 분석자료 (분자량 분포)

1. 겔 침투 크로마토그래피(GPC; Gel Permeation Chromatography) : 고분자화합물의 분자량 및 분자량 분포를 측정하기 위한 분석방법으로, 겔을 컬럼의 고정상으로 사용하여 분자량 차이에 따른 겔 투과 시간을 측정함으로써 분자량 및 분자량 분포를 확인할 수 있다.

## (1) 단량체 정보 및 구조식

“단량체(monomer)”란 둘 이상의 다른 분자와 결합하여 고분자화합물을 형성하는 화학물질 및 그 화학반응에 참여하여 고분자화합물의 일부분이 되는 반응물을 말한다. “단량체단위”란 단량체가 반응하여 고분자화합물을 형성한 경우로서 고분자화합물에서 단량체가 반복된 구조를 의미한다. 고분자화합물의 화학 구조에서 단량체단위를 확인하기 위해서는 고분자화합물의 형성 과정을 고려하여야 한다.

### — 단량체 정보 및 구조식 확인 예시

예를 들어, 사업장 ‘가’에서 취급하는 Polymer A의 구조식을 다음과 같이 확인하여 고분자화합물의 단량체단위 및 반응물 여부를 확인할 수 있다.

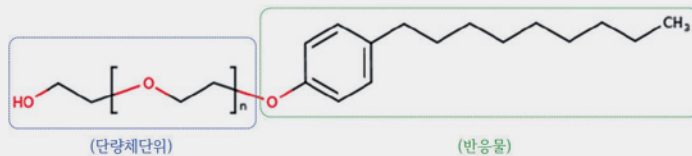


그림 4\_

Polymer A의 구조식을 이용한 단량체단위 및 반응물 확인 예시

고분자화합물은 단량체의 중합반응뿐만 아니라 이미 중합된 고분자화합물에 다시 단량체를 중합 시키거나, 고분자화합물과 고분자화합물을 중합시킴으로써 형성될 수도 있다. 이러한 고분자화합물로는 블록고분자화합물<sup>2</sup>, 그라프트고분자화합물<sup>3</sup>, 가교고분자화합물<sup>4</sup> 등이 있다.

2. 블록고분자화합물(Block copolymer): 고분자화합물과 고분자화합물 또는 고분자화합물과 단량체를 반응시킨 것으로 반복된 단량체 단위가 블록 형태로 반복되는 고분자화합물을 말한다. 여기서 블록이란 폴리머 분자의 일부분으로, 다수의 구성단위로 되고 그 부분에 인접하는 다른 부분과 화학구조상 혹은 입체 배치상 다른 것을 말한다.
3. 그라프트고분자화합물(Graft copolymer): 줄기가 되는 고분자화합물에 다른 고분자화합물이 가지의 형태로 붙어 있는 고분자화합물을 말한다.
4. 가교고분자화합물(Cross-linked polymer): 사슬모양 고분자의 사슬 사이를 화학결합에 의하여 서로 연결시킨 고분자화합물을 말하며, 고분자화합물과 고분자화합물 사슬 사이의 화학결합을 가교결합이라고 한다.

## (2) 특징적 분자량 분포 및 단량체단위 반복수

“특징적 분자량 분포”를 보이는 것은 고분자화합물은 단량체단위로 이루어진 분자들이 서로 연결되어 있는데, 이러한 분자가 분자의 중량 차이에 따라 분자량의 범위에 걸쳐 분포되어 있는 것을 의미한다. 고분자화합물의 경우 일반적으로 종 모양의 분자량 분포를 보이나, 유리라디칼 중합<sup>5</sup>과 같은 특정한 상황에서 다른 형태의 분자량 분포를 보인다.

“단량체단위 반복수”란 고분자화합물에서 단량체단위가 반복된 수를 의미하므로 겔 침투 크로마토그래피(이하, GPC) 등의 분자량 분포 분석 자료를 이용하여 단량체단위의 반복수를 확인할 수 있다.

### — 특징적 분자량 분포 및 단량체단위 반복수 확인 예시

예를 들어 사업장 ‘가’의 Polymer A 시료를 이용한 GPC 분석 자료가 다음과 같을 때, 슬라이스 테이블<sup>6</sup>을 통하여 분자의 중량 차이에 따른 분자량 분포를 확인할 수 있으며 측정된 분자량 값을 바탕으로 단량체단위 반복수 및 함량의 확인이 가능하다.

	시간 (분)	분자량	미분 분포 (높이)	미분 분포 (높이)	적분 분포 (누적 %)	
		...				
88	18.3	2,310	2.87	162	4.9	⇒ 단량체단위 반복 수 48 ( (2,310-236)/44 ≈ 48 )
89	18.4	2,200	2.11	161	4.6	
90	18.5	2,130	2.24	169	4.3	⇒ 단량체단위 반복 수 44 ( (2,130-236)/44 ≈ 44 )
91	18.6	2,022	2.02	167	3.2	
92	18.7	1,975	1.91	164	2.6	⇒ 단량체단위 반복 수 40 ( (1,975-236)/44 ≈ 40 )
		중 략				
105	20.8	1,660	1.23	112	1.3	
106	20.9	1,615	1.20	115	0.9	
107	21.0	1,557	1.15	110	0.6	
108	21.1	1,509	1.11	111	0.3	
109	21.2	1,467	1.07	110	0.1	
		...				

그림 5\_ 단량체단위 반복수 정보 확인

- 라디칼 중합(radical polymerization): 성장중합체의 말단에 있는 원자가 유리전자 1개를 갖는 자유 라디칼 상태에서 진행되는 중합반응으로 중합개시제로서 자유라디칼을 발생하는 시약을 사용했을 때 일어난다.
- 슬라이스 테이블(Slicetable): 머무름부피 또는 머무름시간에 해당하는 분자량 및 그 함량에 대한 테이블로 GPC 분석 시 머무름시간에 따른 분자량의 누적분포를 확인할 수 있다.

Polymer A의 단량체단위는  $(O-CH_2-CH_2)_n$ 이므로 1개의 분자량은 44 g/mol이며, 단량체단위를 제외한  $-O-Ph-(CH_2)_8-CH_3$  및  $OH$ 의 분자량은 236 g/mol이므로, 분자량 누적 분포표에서 측정된 분자량 2,310을 가지는 분자는 단량체단위 반복수가 48임을 확인할 수 있다.

### (3) 세 개 이상의 단량체단위가 적어도 한 개 이상의 단량체단위 또는 다른 반응물과 공유결합을 이루는 분자

“다른 반응물”이란 고분자화합물을 중합하는 과정에서 사용되는 원료물질 중 고분자화합물을 구성하기 위한 구조적으로 반복되는 단위는 아니지만 반응에 관여하는 화학물질을 의미하며, 화평법 시행령 제2조에 따른 단량체에 해당한다.

#### — 세 개 이상의 단량체단위가 다른 반응물과 공유결합을 이루는 분자 확인 예시

예를 들어 Polymer A에서 반응물은 반응의 개시제 역할을 하며, 공유결합에 의하여 고분자화합물에 결합되나 반복되는 단위가 아니기 때문에 “다른 반응물”로 간주해야 한다.

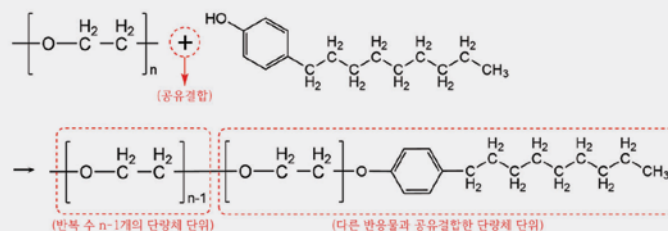


그림 6\_ 다른 반응물과 공유결합한 세 개 이상의 단량체단위 예시

다른 반응물 없이 단량체단위로만 고분자화합물이 중합된 경우 반복되는 단량체단위에 따라 단량체 반복수가 결정된다.

#### — 세 개 이상의 단량체단위가 적어도 하나 이상의 단량체단위와 공유결합을 이루는 분자 확인 예시

예를 들어 사업장에서 취급하는 고분자화합물이 앞서 Polymer A와 달리 모두 단량체단위로 구성된 경우 다음과 같이 세 개 이상의 단량체단위와 적어도 한 개 이상의 단량체단위가 공유결합을 이루는 분자를 확인하여야 한다.

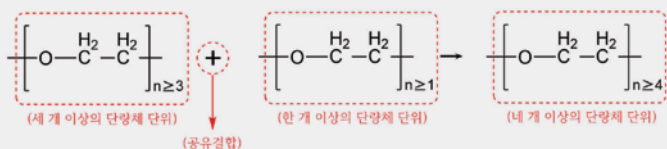


그림 7\_

한 개 이상의 단량체단위와 공유결합한 세 개 이상의 단량체 단위 예시

#### (4) 분자량이 같은 분자가 중량비로 50퍼센트를 초과하지 아니할 것

“분자량이 같은 분자”의 중량비는 고분자화합물의 분자량 결정시험을 수행한 결과, 슬라이스 테이블에서 분자량이 같은 것으로 측정된 분자 중량비 분포 정보를 확인함으로써 확인할 수 있다.

#### — 분자량이 같은 분자의 중량비 확인 예시

예를 들어 사업장 ‘가’의 Polymer A 시료를 이용한 GPC 분석 자료가 다음과 같을 때, 슬라이스 테이블을 통하여 분자의 중량에 따른 분자량 분포를 확인할 수 있으며 분자량 1,660을 가지는 분자는 0.4% 함유되어 있음을 확인할 수 있다.

	시간 (분)	분자량	미분 분포 (넓이)	미분 분포 (높이)	적분 분포 (누적 %)
...					
88	18.3	2,310	2.87	162	4.9
89	18.4	2,200	2.11	161	4.6
90	18.5	2,130	2.24	169	4.3
91	18.6	2,022	2.02	167	3.2
92	18.7	1,975	1.91	164	2.6
...					
중 략					
...					
105	20.8	1,660	1.23	112	1.3
106	20.9	1,615	1.20	115	0.9
107	21.0	1,557	1.15	110	0.6
108	21.1	1,509	1.11	111	0.3
109	21.2	1,467	1.07	110	0.1
...					

⇒ 분자량이 1,660인  
분자의 함량 %는  
1.3-0.9 = 0.4 %

그림8\_  
분자량이 같은 분자의 중량비 정보 확인

고분자화합물의 모든 분자의 총 무게를 총 몰수로 나눈 값을 수평균분자량<sup>7</sup>.  
이라고 하며 총 무게를 중량 분율로 나눈 값을 중량평균분자량<sup>8</sup>. 이라고 하며,  
해당 값은 분자량 결정시험 결과표에서 확인할 수 있다.

## — 수평균분자량 및 중량평균분자량 확인 예시

예를 들어 사업장 '가'의 Polymer A 시료를 이용한 GPC 분석 결과가 다음  
과 같을 때, 수평균분자량(Mn)은 31,590, 중량평균분자량(Mw)은 62,985  
임을 확인할 수 있다.

GPC Sample Results									
	명칭	Mn	Mw	MP	다분산성	% 면적	머무름시간 (분)	MW Marker 4 (Dalton)	%Poly <MWM4
1		31590	62985	98025	1.994	100.00	23.525	1000	14.798

그림9\_  
수평균분자량 및 중량평균분자량 확인

7. 수평균분자량(Mn; Number average molecular weight): 분자량 분포를 갖는 고분자화합물의 분자  
량을 수 분율 또는 몰 분율로 평균하여 얻어지는 값을 말하며, 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$\overline{M}_n = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i} = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{M_i}} \quad (N_i = \text{분자의 수 또는 몰 수}, M_i = \text{분자량}, w_i = \text{중량})$$

8. 중량평균분자량(Mw; Weight average molecular weight): 분자량 분포를 갖는 고분자화합물의 분  
자량을 중량 분율로 평균하여 얻어지는 값을 말하며, 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$\overline{M}_w = \frac{\sum N_i M_i^2}{\sum N_i M_i} = \frac{\sum w_i M_i}{\sum w_i} \quad (N_i = \text{분자의 수 또는 몰 수}, M_i = \text{분자량}, w_i = \text{중량})$$



### 2.1.2. 고분자화합물 여부의 확인 절차

앞서 확인한 고분자화합물의 정보를 바탕으로 화평법에서 정의한 고분자화합물에 해당되는지 다음의 절차에 따라 확인할 수 있으며, 해당 조건을 충족시키지 못하는 경우 일반화합물질로써 법적 의무를 수행하여야 한다.

#### — 화평법에 따른 고분자화합물 확인 예시

고분자화합물에 해당하는지는 단량체단위 반복수 및 분자량이 같은 단위의 중량비 정보 등을 통하여 판단할 수 있다. 동일한 단량체단위로 이루어진 고분자화합물이라도 구조식, 분자량 분포 등의 정보가 다를 수 있으며, 이로 인하여 화평법에 따른 고분자화합물에 해당되지 않을 수 있다.

예를 들어 사업장에서 수입하는 고분자화합물의 국외제조사가 각각 다른 경우 모두 동일한 고분자화합물이라도 화평법에 따른 고분자화합물 해당 여부는 다를 수 있다. 사업장에 수입된 Polymer A, Polymer B, Polymer C가 있는 경우 화평법에 따른 고분자화합물 해당 여부는 다음과 같이 확인해볼 수 있다.

> 조건 1) 1종 이상의 단량체단위가 연속하여 반복되는 분자로 이루어져 있을 것

국외제조사를 통해 확보한 Polymer A, B, C의 구조식이 다음과 같을 때, 각 Polymer A, B, C의 단량체 배열구조는 다르지만 모두 동일한 단량체단위가 연속하여 반복되고 있음을 확인할 수 있다.

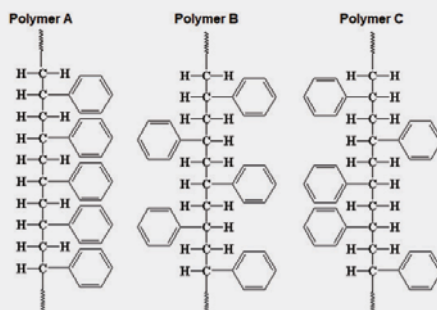


그림 10\_  
고분자화합물 확인을 위한 구조식 확보 예시

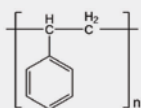


그림 11\_  
단량체단위

> 조건 2) 각 분자 내 단량체단위의 반복수에 따라 특징적 분자량 분포를 보일 것

상기 확보한 Polymer A, B, C의 구조식을 통하여 단량체단위가 ( $C_6H_5CHCH_2$ )임을 확인할 수 있으며, GPC 분석 결과를 바탕으로 단량체 단위의 연결체로 된 분자가 분자의 중량 차이에 따라 다음과 같이 분포되어 있음을 확인할 수 있다.

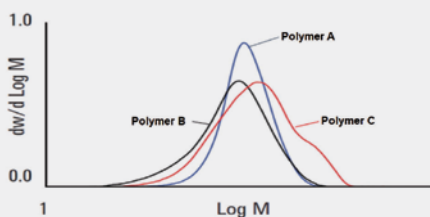


그림 12\_  
고분자화합물의 분자량 분포 확인 예시

Polymer A, B, C의 분자량 분포 정보를 확인한 결과, 일반적인 고분자화합물의 분자량 분포를 보이는 것을 확인할 수 있다.

- > 조건 3) 세 개 이상의 단량체단위가 적어도 한 개 이상의 단량체단위 또는 다른 반응물과 공유결합을 이루는 분자가 50퍼센트 이상일 것

고분자화합물의 GPC 분석에 따른 슬라이스 테이블을 통하여 단량체단위의 반복수에 따른 함량정보를 확인할 수 있다.

표 3\_

단량체반복수에 따른 함량 확인 예시

단량체단위의 반복 수	Polymer A	Polymer B	Polymer C
n=1	5 %	25 %	8 %
n=2	20 %	35 %	20 %
n=47	30 %	20 %	52 %
n=73	40 %	10 %	10 %
n=100	5 %	10 %	10 %
계	100 %	100 %	100 %

Polymer A, B, C의 분자량에 따른 30% 누적 분포표의 확인 결과, n이 3개 이상인 단량체단위의 중량비가 각각 75%, 40%, 72%임을 확인할 수 있으며 이 중 Polymer B는 세 개 이상의 단량체단위의 중량비가 50% 미만이므로 화평법에 따른 고분자화합물에 해당하지 않음을 확인할 수 있다.

- > 조건 4) 분자량이 같은 분자가 중량비로 50퍼센트를 초과하지 아니할 것

고분자화합물의 GPC 분석 결과의 슬라이스 테이블을 통하여 분자량에 따른 함량정보를 확인할 수 있다.

표4\_

분자량에 따른 함량 확인 예시

분자량	Polymer A	Polymer B	Polymer C
115	5%	25%	8%
250	20%	35%	20%
5,400	30%	20%	52%
8,400	40%	10%	10%
11,500	5%	10%	10%
계	100%	100%	100%

Polymer A, B, C의 분자량에 따른 함량의 확인 결과, Polymer A, Polymer B는 분자량이 같은 분자가 중량비 50%를 초과하지 않으나, Polymer C의 경우 분자량이 같은 분자의 중량비가 52%로 중량비 50%를 초과하여 화평법에 따른 고분자화합물에 해당하지 않음을 확인할 수 있다.

#### > 화평법에 따른 고분자화합물 확인 결과

상기와 같이 화평법에 따른 고분자화합물 조건에 맞추어 Polymer A, B, C의 정보를 확인한 결과, Polymer A는 모든 조건을 충족하나 Polymer B와 C는 모든 조건을 충족시키지 못하였으므로 Polymer A는 화평법에 따른 고분자화합물, Polymer B와 C는 화평법에 따른 일반화학물질임을 확인할 수 있다.

화평법 상 정의	Polymer A	Polymer B	Polymer C
조건1	충족	충족	충족
조건2	충족	충족	충족
조건3	충족	불충족	충족
조건4	충족	충족	불충족
결론	고분자화합물	일반화학물질	일반화학물질

## 2.2. 고분자화합물의 식별정보 (화학물질명, CAS No., 구조식 등) 확인

고분자화합물의 식별정보는 기존화학물질 또는 신규화학물질 여부의 확인 및 기존화학물질일 경우 협의체 구성원 간의 동질성 확인을 위해 사용되는 필수 요소이므로 사업장에서 제조 또는 수입하고 있는 고분자화합물의 식별정보는 반드시 확인하여야 한다.

### 2.2.1. 식별정보를 확인할 수 있는 자료를 보유한 경우

물질안전보건자료(MSDS)<sup>9</sup> 또는 성분명세서(CoA)<sup>10</sup>를 보유하고 있는 경우 해당 자료로써 고분자화합물의 식별정보를 확인할 수 있다.

#### (1) 보유정보를 이용한 식별정보의 확인

물질안전보건자료의 3번 항목인 '구성성분의 명칭 및 함유량' 또는 성분명세서의 '단량체 정보'에서 고분자화합물의 화학물질명 또는 CAS 번호를 확인할 수 있다. 단, 확인하고자 하는 고분자화합물이 영업비밀에 해당되어 물질안전보건자료에 식별정보가 기술되어 있지 않을 수 있다.

9. 물질안전보건자료(MSDS; Material Safety DataSheet): 화학물질의 유해위험성, 응급조치요령, 취급 방법 등을 설명해 주는 자료로 총 16개 항목으로 구성되어 있음.

10. 성분명세서(CoA; Certificate of Analysis): 화학물질의 성분을 분석한 증명서. 화학물질명, 순도, 불순물 등의 정보가 수록되어 있음.

> 물질안전보건자료를 이용한 식별정보의 확인

사업장에서 취급하는 고분자화합물의 물질안전보건자료를 보유하고 있는 경우, 3번 항목 ‘구성성분의 명칭 및 함유량’에서 고분자화합물의 화학물질명 또는 CAS 번호를 확인할 수 있다.

1. 화학물질과 회사에 관한 정보	
가. 제품명	폴리스티렌(POLYSTYRENE)
나. 제품의 용고 용도 및 사용상의 제한	전자제품, 건축 및 프레스트, 포장, 일반 공업용, 건축용 등
제품의 용고 용도	전자제품
제품의 사용상의 제한	전자제품
다. 공급자 정보(수입품의 경우 공급 가능한 국내 공급자 정보 기재)	
회사명	자회사명
주소	자회사명
안전보건번호	자회사명
2. 위험성 위험성	
가. 유해 · 위험성 분류	자회사명
나. 화학조성물질을 포함한 경조표지 항목	
그리스물	자회사명
산소화	자회사명
유해 위험성	자회사명
화학조성물	자회사명
화학	자회사명
대용	자회사명
화학	자회사명
화학	자회사명
다. 유해 위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해 위험성(예, 분진폭발 위험성)	
분진	1
화학	1
반응성	0
3. 구성성분의 명칭 및 함유량	
성분명	폴리스티렌(POLYSTYRENE)
이명(상품명)	화학물질명: 스티렌(ETHYLENE MONOMER)
CAS번호	9003-53-6
함유량	100%

그림 13\_

물질안전보건자료를 이용한 식별정보 확인 예시

이와 같이 물질안전보건자료의 3번 항목을 통하여 사업장에서 취급하는 고분자화합물의 화학물질명은 Polystyrene이며, CAS 번호는 9003-53-6임을 확인할 수 있다.

> 성분명세서를 이용한 식별정보의 확인

사업장에서 취급하는 고분자화합물(Product polyA)의 성분명세서를 보유하고 있는 경우, 성분명세서에 수록된 정보를 확인하여 고분자화합물의 화학물질명 또는 CAS 번호를 확인할 수 있다.

KASMI Ltd.  
1-21-7, Toranomon Minato-Ku, Tokyo 105, JAPAN  
Tel : 03-3592-2228  
Fax : 03-2592-2230

**Product polyA**

- **Chemical name:** Formaldehyde, polymer with  
1,3-benzenedimethanamine and phenol
- **CAS No.:** 57214-10-5
- **Content of monomers**

단량체 정보	CAS 번호	함유량
Formaldehyde	50-00-0	20 %
1,3-benzenedimethanamine	1477-55-0	30 %
Phenol	108-95-2	50 %

**Best Regards,**

Dr. H. Demasa  
Assistant General Manager, Technical Center

DATE :

그림 14\_

성분명세서를 이용한 식별정보 확인 예시

이와 같이 성분명세서를 통하여 사업장에서 취급하는 고분자화합물(Product polyA)의 화학물질명은 Formaldehyde, polymer with 1,3-benzenedimethanamine and phenol이며, CAS 번호는 57214-10-5임을 확인할 수 있다.

## 2.2.2. 식별정보를 확인할 수 있는 자료를 보유하고 있지 않은 경우

보유하고 있는 물질안전보건자료 또는 성분명세서를 통하여 화학물질명 또는 CAS 번호를 확인할 수 없는 경우, 단량체 정보 및 중합방법 등의 정보를 통하여 고분자화합물의 식별정보를 확인하거나 국외 제조·생산자에게 수입하는 고분자화합물의 정보를 요청할 수 있다.

### (1) 명명법을 이용한 고분자화합물의 화학물질명 확인

고분자화합물의 구조식 또는 단량체 정보를 알고 있는 경우 고분자화합물의 명명법을 이용하여 고분자화합물의 화학물질명을 확인할 수 있다.

화평법에 따른 고분자화합물의 정의에 따라 중량비 2% 이하의 단량체를 제외한 단량체로 구성된 고분자화합물이 기준화학물질에 해당하는 경우 해당 고분자화합물을 기준화학물질로 판단할 수 있으므로 사업장에서 제조 또는 수입하고 있는 고분자화합물의 단량체 정보에서 중량비 2% 미만의 단량체가 있는 경우 이를 제외한 나머지 단량체를 이용한 고분자화합물의 식별정보를 확인하여 기준화학물질 여부를 확인하여야 한다.

## ① 원료물질 기준 명명법

원료물질 기준 명명법은 동중 중합체(Homopolymer)의 경우 고분자로 파생된 출발물질의 이름 앞에 폴리(poly)라는 접두사를 붙이며, 공중합체(Copolymer)의 경우 고분자화합물을 구성하는 원료물질을 바탕으로 polymer with를 사용하여 명명한다.

표 5\_  
원료물질 기준 명명법

구분	단량체 정보	명명 예시
동중 중합체	단량체 A	PolyA
공중합체	단량체 A	A, polymer with B and C 또는, A, polymer with C and B
	단량체 B	
	단량체 C	

공중합체의 경우 원료물질 정보 이외에도 중합방식을 화학물질명에 반영할 수 있으며, 중합방식에 따라 다음과 같이 명명할 수 있다.

표 6\_  
중합방식을 명기한  
원료기준 명명법

중합방식	명명 예시
비특성(Unspecified)	A, polymer with B and C
랜덤(Random)	A, polymer with B and C, random
교대(Alternating)	A, polymer with B and C, alternated
블록(Block)	A, polymer with B and C, blocked
그라프트(Graft)	A, polymer with B and C, graft



## — 원료물질 기준 명명법 예시

원료물질 기준 명명법을 사용하여 사업장에서 취급하는 고분자화합물을 명명하기 위해서는 해당 고분자화합물의 단량체 정보에 대한 확인이 필요하다.

### > 동종 중합체의 경우

사업장에서 취급하는 고분자화합물의 단량체가 스티렌(Styrene, CAS 번호 100-42-5)으로만 구성된 경우, 해당 고분자화합물은 동종 중합체로 볼 수 있으므로 명명 시 단량체 Styrene에 접두사 Poly를 붙여 Polystyrene (폴리스티렌)이라 명명할 수 있다.

Poly-(접두사) + Styrene(단량체명) → Polystyrene

### > 공중합체의 경우

사업장 내 취급하는 고분자화합물의 단량체 정보가 다음과 같을 때, 구성된 단량체가 2종 이상이므로 공중합체로 볼 수 있으므로 명명 시 polymer with를 사용하여 Formaldehyde, polymer with 1,3-benzenedimethanamine and phenol로 명명할 수 있다.

단량체 정보	CAS 번호	함유량
Formaldehyde	50-00-0	20 %
1,3-benzenedimethanamine	1477-55-0	30 %
Phenol	108-95-2	50 %

단량체A(Formaldehyde), + polymer with +  
 단량체B(1,3-benzenedimethanamine) + and + 단량체C(Phenol)  
 → Formaldehyde, polymer with 1,3-benzenedimethanamine and  
 phenol

이처럼 명명이 완료된 고분자화합물의 종류가 블록 고분자화합물이며 화학 물질명에 중합방식을 명기하고자 하는 경우에는 Formaldehyde, polymer with 1,3-benzenedimethanamine and phenol, blocked의 형태로 명명할 수 있다.

단량체A(Formaldehyde), + polymer with +  
 단량체B(1,3-benzenedimethanamine) + and + 단량체C(Phenol), +  
 중합방식(blocked)  
 → Formaldehyde, polymer with 1,3-benzenedimethanamine and  
 phenol, blocked

> 2% 미만 단량체를 포함한 공중합체의 경우

사업장에서 취급하는 고분자화합물의 단량체 정보가 다음과 같을 때, 구성된 단량체가 2종 이상이므로 공중합체로 볼 수 있으며, 2% 미만의 단량체를 포함하고 있으므로 2% 미만 단량체를 제외한 나머지 단량체를 이용한 고분자화합물의 명명을 이행하여 기존화학물질 여부를 확인하여야 한다. 2%미만의 단량체를 제외한나머지 단량체를 이용한명명시 Formaldehyde, polymer with 1,3-benzenedimethanamine and phenol로 명명할 수 있다.

단량체 정보	CAS 번호	함유량
Formaldehyde	50-00-0	20%
Ethylene oxide	75-21-8	1%
1,3-benzenedimethanamine	1477-55-0	29%
Phenol	108-95-2	50%

단량체A(Formaldehyde), + polymer with +  
 단량체B(1,3-benzenedimethanamine) + and + 단량체C(Phenol)  
 → Formaldehyde, polymer with 1,3-benzenedimethanamine and  
 phenol

## 2 구조기반 명명법

구조기반 명명법은 구조적 반복단위(CRU, constitutional repeating unit)를 기반으로 고분자화합물의 명명을 이행하는 방법으로 IUPAC에서 제시하는 명명법이다. 고분자화합물의 구조적 반복단위를 확인하여 poly(CRU)의 형태로 명명한다.

### — 구조기반 명명법 예시

구조기반 명명법을 사용하여 사업장에서 취급하는 고분자화합물을 명명하기 위해서는 해당 고분자화합물의 구조식을 확인하여 반복되는 단위 구조가 무엇인지에 대한 확인이 필요하다.

사업장에서 취급하는 고분자화합물이 다음과 같이 단량체 Styrene을 이용하여 동종 중합된 경우 구조적 반복단위는 1-phenylethylene임을 확인할 수 있으므로 구조기반 명명 시 poly(1-phenylethylene)으로 명명할 수 있다.

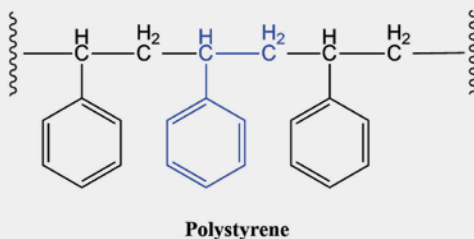


그림 15\_  
구조적 반복단위의 확인 예시

Poly(접두사)- + 구조적 반복단위(1-phenylethylene)  
→ Poly(1-phenylethylene)

## (2) 국외 제조자 정보 요청을 통한 확인

사업장에서 수입하고 있는 고분자화합물에 대한 정보를 보유하고 있지 않은 경우, 국외 제조자에게 물질안전보건자료, 성분명세서 등을 요청하여야 한다. 국외 제조자에서 제공한 물질안전보건자료 등의 화학물질 정보에서 식별정보를 확인할 수 없는 경우, 확약서(LoC, Letter of Confirmation)를 통하여 등록 대상 여부를 확인하여야 한다.

### — 국외 제조자 정보 요청을 통한 화평법 이행 사항 확인 예시

#### > 확약서를 이용한 확인

수입하는 고분자화합물의 식별정보를 알고 있지 않은 경우 국외 제조자에 식별정보에 대한 확인을 요청할 수 있으며 국외 제조자가 영업기밀 등의 사유로 식별정보의 제공을 거부하는 경우 하기와 같은 확약서를 통하여 제품 내 함유된 화학물질의 화평법에 따른 규제대상 여부 확인을 요청하여야 한다.

TO whom it may concern:

**Letter of Confirmation**

Relying on the Certificate of Composition of the above-identified product, I/we hereby confirm that product contains the following regulated chemical substance(s) as its component(s).

Regulated chemicals	CAS NO.	Chemical Name	Content(%)
Phase-in substance(s) subject to registration			
Non phase-in substance(s)			
Toxic substance(s)			
Substance(s) subject to authorization			
Restricted Substance(s)			
Prohibited Substance(s)			
Substance(s) requiring preparation for accidents			

And, we confirm that all components of the product, excluding the above components, are not designated as new chemicals, toxic chemicals, observational chemicals, restricted or prohibited chemicals regulated under the Toxic Chemicals Control Law, and have been listed in the Korea Existing Chemical Inventory.

Date :

Sincerely yours,

Name : .....(Signature or Seal)

Title :

Name fo Department :

Company :

Address :

Tel :

Fax :

그림 16\_  
확약서 양식 예시

## 2.2.3. 일부의 식별정보만 확인이 가능한 경우

### (1) 알고 있는 화학물질명 또는 CAS 번호를 이용한 확인

사업장에서 제조 또는 수입하고 있는 고분자화합물의 화학물질명 또는 CAS 번호 중 하나라도 알고 있는 경우, 알고 있는 화학물질명 또는 CAS 번호를 이용하여 TOXNET, ECHA 등 국외 화학물질정보 사이트를 이용하여 구조식 등의 추가적인 고분자화합물 식별정보를 확인하는 것이 가능하다. 화학물질 정보 사이트를 통하여 확인하고자 하는 고분자화합물의 식별정보를 확인할 수 없는 경우 STN 검색을 통하여 추가 식별정보의 확인이 가능하다.

#### — 화학물질명 또는 CAS 번호를 이용한 추가 식별정보의 확인 예시

##### > 국외 화학물질정보 사이트를 이용한 확인

사업장에서 취급하는 고분자화합물의 명칭만을 알고 있는 경우 TOXNET<sup>11</sup>, ECHA<sup>12</sup> 등과 같은 국외 화학물질정보 사이트를 이용하여 고분자화합물의 추가 식별정보의 확인이 가능하다.

사업장에서 취급하는 고분자화합물의 명칭이 Polystyrene인 경우 화학물질명을 키워드로 정보를 검색할 수 있으며, 해당 정보가 사이트에 존재하는 경우 다음과 같이 Polystyrene에 대한 CAS 번호, 분자식, 구조식 등의 정보를 확인할 수 있다.

11. TOXNET: 미국국립보건원(NIH)에서 제공하는 독성학 정보 사이트(<https://toxnet.nlm.nih.gov/>)

12. ECHA(European Chemicals Agency, 유럽화학물질청): 유럽화학물질청에서 제공하는 사이트로 Information on chemicals(화학물질 정보)에서 화학물질의 정보의 검색 및 확인이 가능함(<https://echa.europa.eu/information-on-chemicals>)

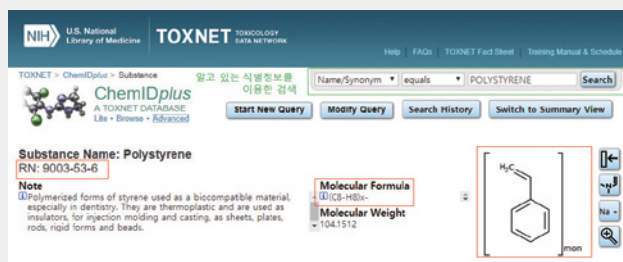


그림 17\_

화학물질정보 사이트를 이용한 고분자화합물 정보의 확인 예시(1)

### > STN<sup>13</sup>. 검색을 이용한 확인

다음과 같이 사업장에서 취급하는 고분자화합물의 화학물질명을 키워드로 검색하여도 고분자화합물의 정보를 확인할 수 없는 경우 STN 검색을 통해 고분자화합물의 정보를 검색할 수 있다.

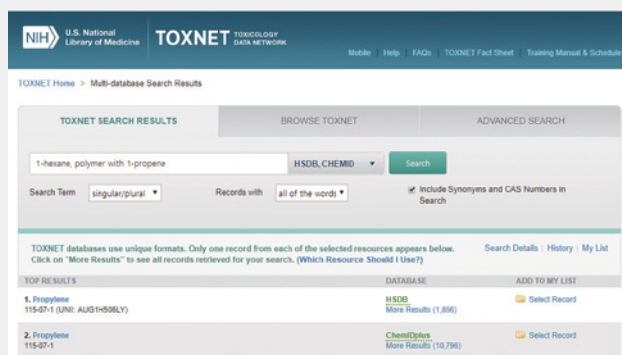


그림 18\_

화학물질정보 사이트를 이용한 고분자화합물 정보의 확인 예시(2)

- STN(Scientific & Technical Information Network): 일본의 과학기술진흥사업단(JST), 미국의 CAS(Chemical Abstract Service), 독일의 피츠 칼스루에(FIZ Karlsruhe)의 3개 정보 서비스 센터를 국제 네트워크로 연결한 세계적인 규모의 과학기술분야의 유료 데이터베이스로 화학물질명, CAS 번호, 분자식, 화학구조식 등 다양한 화학물질 정보를 포함하고 있어 이를 이용한 화학물질의 검색이 가능.

```

RN 25895-44-7 REGISTRY 알고 있는 식별정보를 이용한 검색
RD K05X63 STN 16 Nov 1984
CN 1-Hexene, polymer with 1-propene (CA INDEX NAME)
OTHER CA INDEX NAMES:
CN 1-Hexene, polymer with propene (SCI)
CN 1-Propene, polymer with 1-hexene (SCI)
CN Propene, polymer with 1-hexene (SCI)
OTHER NAMES:
CN 1-Hexene-propene copolymer
CN 1-Hexene-propene polymer
CN 1-Hexene-propylene copolymer
CN 1-Hexene-propylene polymer
CN Eastoflex D 127
CN Propene-1-hexene copolymer
CN Propylene-1-hexene copolymer
CN TX 1771-131
MF (C6 H12 . C3 H6)X
CI PRG, COM
PC Polyolefin
LC STN Files: CA, CAPLUS, CASREACT, CHEMLIST, IFICDS,
IFIPAT, IFIUDB,
TOXCENTER, USPAT2, USPATFULL, USPATOLD

CM 1
CRN 592-41-6
CMF C6 H12
M2C=CH-Bu-n
CM 2
CRN 115-07-1
CMF C3 H6
M3C-CH=CH2

**PROPERTY DATA AVAILABLE IN THE 'PROP' FORMAT**
294 REFERENCES IN FILE CA (1907 TO DATE)
18 REFERENCES TO NON-SPECIFIC DERIVATIVES IN FILE CA
294 REFERENCES IN FILE CAPLUS (1907 TO DATE)

```

그림 19\_

STN 검색을 이용한 이용한 고분자화합물 정보의 확인

## 2) 단량체 정보를 이용한 확인

고분자화합물의 화학물질명, CAS 번호를 확인할 수 없으나 단량체 등의 원료 물질 정보를 확인할 수 있는 경우, 화학물질명의 명명을 통해 화학물질명을 확인한 뒤 식별정보를 조회할 수도 있고, 단량체 정보를 이용한 STN 검색을 통해 고분자화합물의 식별정보를 확인할 수도 있다.

### — 단량체 정보를 이용한 식별정보의 확인 예시

사업장 내 취급하는 고분자화합물A 자체의 정보는 확인할 수 없으나 단량체 정보를 다음과 같이 알고 있는 경우, STN 검색을 통하여 고분자화합물 자체의 식별정보를 확인할 수 있다.

단량체 정보	CAS번호	함유량
1,4-Butanediol	110-63-4	30%
Phthalic acid	88-99-3	70%

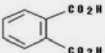
RN 26352-63-6 REGISTRY ED Entered STN: 16 Nov 1984 CN 1,2-Benzenedicarboxylic acid, polymer with 1,4-butanediol (CA INDEX NAME)	
OTHER CA INDEX NAMES: CN 1,4-Butanediol, polyester with phthalic acid (8CI) CN 1,4-Butanediol, polymer with 1,2-benzenedicarboxylic acid (9CI) CN Phthalic acid, polyester with 1,4-butanediol (8CI)	
OTHER NAMES: CN 1,4-Butanediol-phthalic acid copolymer CN Poly(butylene phthalate) MF (C8 H6 O4 . C4 H10 O2)x CI PMS	
PCT Polyester, Polyester formed LC STN Files: CA, CAPLUS, CHEMLIST, IFICDB, IFIPAT, IFIUDS, TOXCENTER, USPAT2, USPATFULL, USPATOLD **RELATED POLYMERS AVAILABLE WITH POLYLINK**	
CN 1 CRN 110-63-4 CMF C4 H10 O2 $\text{HO}-(\text{CH}_2)_4-\text{OH}$	단량체 a
CN 2 CRN 88-99-3 CMF C8 H6 O4 	단량체 b

그림 20\_

단량체 정보를 이용한 STN 검색 결과 예시

단량체를 이용한 STN 검색 결과 고분자화합물A의 화학물질명은 1,2-Benzenedicarboxylic acid, polymer with 1,4-butanediol이며, CAS 번호는 26352-63-6임을 확인할 수 있다.



## 2.2.4. 식별정보의 확인이 불가능한 경우

### (1) 분석을 통한 고분자화합물의 확인

고분자화합물의 구조 및 분자량을 예측할 수 있는 다양한 분석방법이 있으며 이를 통해 고분자화합물의 특성을 확인할 수 있다. 다만, 고분자화합물은 단량체 종류, 중합방법 등에 따라 다양한 구조적 형태 및 분자량 분포를 보이며 이를 100% 예측하는 것은 불가능하므로 분석자료는 고분자화합물의 특성을 파악하기 위한 참고자료로서 사용되는 것이 바람직하다.

#### ① 구조 분석방법

고분자화합물의 구조적 특징을 확인하기 위한 분석방법으로 빛의 스펙트럼을 이용하여 각 파장에 대한 빛에너지의 분포를 조사하기 위해 빛을 단색광으로 나누고 그 세기를 측정하는 분광광도법이 있다. 분광광도법은 크게 푸리에 변환 적외선분광법(FT-IR, Fourier transform infrared), 핵자기공명분광법(NMR, Nuclear magnetic resonance), 라만분광법(Raman spectroscopy)로 나뉜다.

푸리에 변환 적외선분광법(FT-IR)은 결합의 종류 및 세기, 원자 종류에 따라 고유한 진동 주파수에 해당하는 빛에너지를 흡수하는 성질을 이용하여 화학물질의 구조를 분석하는 방법이다. 시료에 적외선을 조사하여 분자의 진동과 회전운동을 반영하는 적외스펙트럼을 측정함으로써 고분자화합물 내 주요 흡수띠 및 다른 화학기의 흡수띠 등을 확인하여 고분자화합물의 구조를 분석할 수 있다.

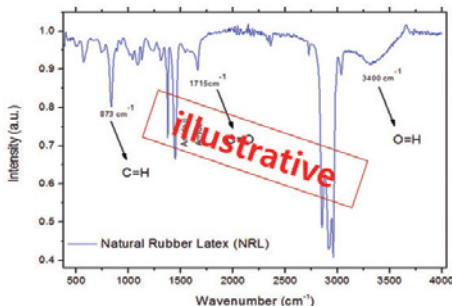


그림 21\_

FT-IR을 이용한 구조 분석 예시

핵자기공명분광법(NMR)은 자장 속에서 자기모멘트를 갖고 있는 원자 핵스핀이 공명을 일으키는 진동수 및 공명의 세기를 측정함으로써 고분자화합물의 배열순서, tacticity, 가지화 등 고분자 사슬의 상세한 화학적 구조 정보를 분석하는 방법이다. 일반적으로 고분자 분석에서는  $^{13}\text{C}$  NMR을 사용하지만 자기모멘트를 갖고 있는  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{17}\text{O}$ ,  $^{19}\text{F}$ 와 같은 NMR-활성핵이 사용되기도 한다.

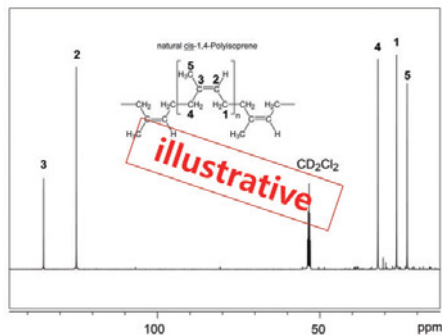


그림 22\_  
NMR을 이용한 구조 분석 예시

라만분광법은 레이저광과 같은 강한 단색광을 쬔었을 때 분자의 진동수만큼 차이가 있는 산란광이 생기는 현상인 라만효과(Raman effect)를 이용하여 고분자화합물의 구조를 분석하는 방법이다. 라만분광법의 가장 큰 장점은 시료의 전처리 과정이 필요 없어 비파괴 분석이 가능하며 고분자화합물의 결정 구조 및 배향 연구에 용이하다는 장점이 있다.

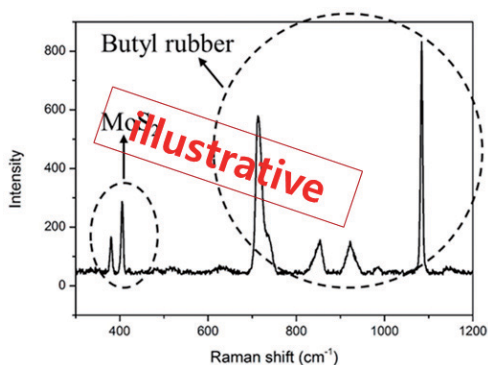


그림 23\_  
Raman spectroscopy를 이용한  
구조 분석 예시

## ② 분자량 및 분자량 분포 분석방법

고분자화합물의 구조적 특징 이외에 분자량 및 분자량 분포를 확인하기 위한 분석방법으로는 삼투압법, 광산란법(Light scattering method), 고유점도법, 겔투과크로마토그래피(GPC, Gel permeation chromatography) 등이 있다.

겔투과크로마토그래피는 고분자화합물의 분자량 및 분자량 분포를 결정하기 위해 사용하는 시험방법 중 가장 널리 사용되는 방법 중에 하나로, 겔을 컬럼의 고정상으로 사용하여 분자량 차이에 따른 겔 투과 시간을 측정함으로써 분자량 및 분자량 분포를 확인하는 분석 방법이다.

삼투압법이란 크게 막삼투압 측정과 증기압 삼투압 측정 방법으로 나뉜다. 막삼투압 측정 방법은 수평균분자량( $M_n$ ) 범위가 20,000~500,000 정도로 예상될 때 사용된다. 증기압 삼투압 측정법의 경우, 저분자량(< 20,000) 고분자화합물의 분자량을 결정할 때 사용된다.

광산란법이란 고분자의 중량평균분자량( $M_w$ )를 산출할 수 있는 분석방법으로, 빛의 산란을 이용하여 고분자 용액에서 고분자(용질)의 농도 증가에 따른 굴절률 및 입사광의 강도 변화를 측정함으로써 고분자화합물의 분자량을 확인하는 분석 방법이다.

고유점도법이란 고분자 용액의 점도는 동일 농도에서 분자량이 증가할수록 증가한다는 성질을 이용하여, 용액의 점도 측정을 통해 용액 속에 있는 고분자화합물의 고유점도를 결정함으로써 고분자화합물의 분자량을 확인하는 분석 방법이다. 고유점도의 측정은 점도평균분자량의 결정 외에도 용액 속에 있는 고분자 사슬의 크기(Chain dimension)를 측정하는 데 이용될 수 있다.

## (2) 국외 제조·생산자의 대응 요청

수입하는 고분자화합물에 대한 식별정보를 확인할 수 없어 국외 제조자에 정보를 요청하였으나, 국외 제조·생산자가 영업기밀상의 사유로 식별정보의 제공을 거부할 경우에는 화평법에 따라 고분자화합물의 등록, 신고 및 등록·신고의 면제를 이행하지 않으면 수입을 할 수 없음을 설명하고 제도 이행을 위한 식별정보의 제공 혹은 국내 선입자를 통한 법적 의무 이행을 요청하여야 한다.

표 7\_

국외 제조·생산자가 선입한 자에 의한 등록신청

### 보칙 제38조(국외 제조·생산자가 선입한 자에 의한 등록신청 등)

- ① 국외에서 우리나라로 수입되는 화학물질 또는 제품을 제조·생산하고 있거나 제조·생산하려는 자(이하 이 조에서 “국외제조·생산자”라 한다)는 환경부령으로 정하는 요건을 갖춘 자를 선임(選任)하여 화학물질 또는 제품을 수입하고 있거나 수입하려는 자를 갈음하여 다음 각 호의 업무를 수행하도록 할 수 있다.
  1. 제10조에 따른 등록, 신고 및 변경신고
  2. 제11조에 따른 등록 등 면제확인의 신청 및 변경신청
  3. 제12조에 따른 변경등록, 신고 및 변경신고
  4. 제32조에 따른 신고
  5. 그 밖에 대통령령으로 정하는 업무
- ② 제1항에 따라 선임된 자는 환경부령으로 정하는 바에 따라 국외제조·생산자에 의하여 선임 또는 해임된 사실을 환경부장관에게 신고하여야 한다.
- ③ 제1항에 따라 선임된 자는 환경부령으로 정하는 바에 따라 선임된 사실, 선임받은 업무 등 대통령령으로 정하는 사항을 제1항에 따른 화학물질 또는 제품을 수입하고 있거나 수입하려는 자에게 통보하여야 한다.

## 2.3. 고분자화합물의 기존화학물질 여부 확인

고분자화합물을 제조 또는 수입하는 자는 이미 알고 있는 고분자화합물의 화학물질명, CAS 번호등의 정보를 이용하여 제조 또는 수입하고 있는 고분자화합물이 기존화학물질에 해당하는지 여부를 확인하여 하는데, 이를 위해서는 고시된 기존화학물질 목록에서 조회 또는 화학물질정보시스템에서 검색하는 등의 방법이 있다.

환경부 고시 “기존화학물질”의 [별표 1], [별표 2]에서 확인된 고분자화합물의 식별정보를 이용하여 기존화학물질 여부를 확인할 수 있다. 고시 목록에서 고분자화합물의 화학물질명, CAS 번호가 확인되는 경우 그 고분자화합물은 기존화학물질임을 확인할 수 있으며, 고시목록에서 확인하고자 하는 고분자화합물의 화학물질명, CAS 번호가 확인되지 않는 경우 신규화학물질임을 확인할 수 있다.

### — 환경부 고시를 이용한 기존화학물질 여부 확인 예시

제조 또는 수입하는 고분자화합물의 화학물질명 또는 CAS 번호의 정보를 알고 있는 경우 다음과 같이 환경부 고시 확인을 통하여 기존화학물질 여부를 확인할 수 있다.

사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물의 CAS 번호가 9003-53-6인 경우, 고시된 목록에서 CAS 번호를 다음과 같이 검색할 수 있으며 해당 CAS 번호를 가진 고분자화합물이 환경부 고시 [별표1] 법 제2조제3호 가목에 따른 기존화학물질(고유번호: KE-13257)임을 확인할 수 있다.

별표 1. 법 제2조제3호 가목에 따른 기존화학물질

고유번호	화학물질명 (CAS No.)
KE-13255	Etheryl acetate-unsaturated dicarboxylic acid modified copolymers (CAS No. 부여 안됨)
KE-13256	Etherylbenzene, ac-bromo derivs. (CAS No. 125904-11-2)
KE-13257	Etherylbenzene homopolymer ; Polystyrene (CAS No. 9003-53-6)
KE-13258	Etherylbenzene polymer with 1,3-butadiene (CAS No. 9003-55-8)
KE-13259	Etherylbenzene polymer with 1,3-butadiene, hydrogenated (CAS No. 66070-58-4)
KE-13260	Etherylbenzene polymer with 2-methyl-1,3-butadiene (CAS No. 25038-32-8)

그림 24\_

기존화학물질 목록을 이용한 기존화학물질 확인 예시

화학물질정보시스템(<http://ncis.nier.go.kr>)에서 고분자화합물의 화학물질명 또는 총칭명 및 CAS 번호가 확인되는 경우 그 고분자화합물은 기존화학물질로 볼 수 있다.

#### — 화학물질정보시스템을 이용한 기존화학물질 여부 확인 예시

제조 또는 수입하는 고분자화합물의 화학물질명 또는 CAS 번호의 정보를 알고 있는 경우 다음과 같이 화학물질정보시스템에서 검색하여 기존화학물질 여부를 확인할 수 있다.

##### > 검색하고자 하는 고분자화합물이 기존화학물질인 경우

사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물의 CAS 번호가 9003-53-6인 경우, 화학물질정보시스템에서 CAS 번호를 다음과 같이 입력하여 검색할 수 있으며 해당 CAS 번호를 가진 고분자화합물이 기존화학물질 (고유번호: KE-13257)임을 확인할 수 있다.

그림 25\_

화학물질정보시스템을 이용한 기존화학물질 확인 예시

### > 검색하고자 하는 고분자화합물이 신규화학물질인 경우

사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물의 식별정보를 이용하여 화학물질정보시스템에서 검색하였을 때 검색 결과가 없는 경우 해당 고분자화합물을 신규화학물질로 판단할 수 있으며, 또한 식별정보가 검색되더라도 고유번호가 공백으로 되어 있는 경우에도 신규화학물질이기 때문에 이를 유의하여야 한다.

예를 들어 사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물의 CAS 번호가 26810-06-0인 경우, 화학물질정보시스템에서 CAS 번호를 검색하면 다음과 같이 화학물질정보가 검색은 되지만 고유번호가 확인되지 않기 때문에 해당 고분자화합물은 신규화학물질임을 확인할 수 있다.

그림 26\_

화학물질정보시스템을 이용한 신규화학물질 확인 예시

## 고분자화합물 등록 등 실무가이드



## 제3장 고분자화합물 등록 또는 신고의 면제

- 3.1. 고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정
- 3.2. 등록 또는 신고의 면제 여부 확인
- 3.3. 등록 또는 신고의 면제 신청서류 작성 및 제출

### 3.1. 고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정

화평법에 따른 고분자화합물의 경우 시행령 제11조제1항제5호의 면제조건을 충족하는지에 따라 등록 또는 신고의 면제를 이행할 수 있다. 단, 시행령 제11조제2항에 해당하는 경우 등록 또는 신고의 면제가 불가능하므로 주의해야 한다.

표 8\_

고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정(1)

#### 법 제11조(화학물질의 등록 등 면제)

- ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 제10조제1항·제5항에 따른 등록 또는 같은 조 제4항에 따른 신고를 하지 아니하고 화학물질을 제조·수입할 수 있다.
3. 그 밖에 국외로 전량 수출하기 위하여 제조하거나 수입하는 화학물질 등 대통령령으로 정하는 화학물질로서 환경부장관으로부터 등록 또는 신고의 면제 확인(이하 "등록등면제확인"이라 한다)을 받은 화학물질을 제조·수입하려는 자

표 9\_

고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정(2)

#### 시행령 제11조(화학물질의 등록 등 면제)

- ① 법 제11조제1항제3호에서 "국외로 전량 수출하기 위하여 제조하거나 수입하는 화학물질 등 대통령령으로 정하는 화학물질"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 화학물질을 말한다.
5. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 고분자화합물
  - 가. 수평균분자량이 1만 이상인 고분자화합물로서 분자량이 1천 미만인 분자의 함량이 5퍼센트 미만이고, 분자량이 500 미만인 분자의 함량이 2퍼센트 미만인 고분자화합물
  - 나. 수평균분자량이 1천 이상에서 1만 미만인 고분자화합물로서 분자량이 1천 미만인 분자의 함량이 25퍼센트 미만이고, 분자량이 500 미만인 분자의 함량이 10퍼센트 미만인 고분자화합물

- ② 제1항제5호에도 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 고분자화합물은 법 제11조제1항제3호에 따른 등록 또는 신고의 면제 확인 대상에 포함되지 아니한다.
1. 양이온성 고분자화합물(고체 상태로만 사용되고, 물에 녹지 아니하거나 분산되지 아니하는 고분자화합물은 제외한다)
  2. 수평균분자량이 1만 미만으로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 화학물질인 미반응 단량체가 0.1중량퍼센트 이상 함유된 고분자화합물
    - 가. 유해화학물질
    - 나. 중점관리물질
  - 다. 신규화학물질(연간 1톤 이상 제조·수입하려는 것으로서 법 제18조에 따라 유해성심사를 받은 경우는 제외한다)

시행령 제11조에 따른 등록 또는 신고의 면제 대상인 고분자화합물인 경우 시행규칙 제7조제1항에 따라 별지 제6호 서식의 화학물질 등록·신고 면제 확인 신청서에 별표 5에 따른 다음의 서류를 첨부하여 제출하여야 한다.

#### 표 10\_

고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정(3)

##### 시행규칙 제7조(등록등면제확인 신청 등)

- ① 법 제11조제1항제3호에 따른 등록 또는 신고의 면제 확인(이하 "등록등면제확인"이라 한다)을 신청하려는 자는 별지 제6호서식의 화학물질 등록·신고 면제확인 신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 화학물질을 제조 또는 수입하기 전까지 공단의 이사장에게 제출하여야 한다. 이 경우 시험용·연구용·검사용 시약이나 시범 생산용 등 시장출시에 직접적으로 관계되지 아니하는 화학물질의 경우에는 제조일 또는 수입일로부터 30일 이내에 제출할 수 있다.
1. 별표 5에 따른 작성방법에 따라 작성된 자료

#### 표 11\_

고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 관련 규정(4)

##### 시행규칙 별표5(등록등면제확인 자료의 작성방법)

라. 영 제11조제1항제5호

1. 해당 고분자화합물에 구성된 단량체의 화학물질명, 고유번호 및 함량비(%).  
다만, 당해 고분자화합물에 구성된 중량비 2% 이하의 단량체는 제외한다.
2. 수평균 분자량 및 분자량 분포를 보여주는 시험자료
3. 분자량 1,000 미만 및 500 미만의 함량(%)에 대한 자료
4. 그 밖에 영 제11조제2항 각 호의 어느 하나에 해당하지 않음을 증명하는 자료

## 3.2. 등록 또는 신고의 면제 여부 확인

사업장에서 제조 또는 수입하는 화학물질이 화평법에 따른 고분자화합물인 경우 다음의 절차에 따라 해당 고분자화합물이 등록 또는 신고의 면제 조건에 해당하는지 확인하여야 한다.

사업장에서 제조 또는 수입하고 있는 고분자화합물의 면제 여부를 확인하기 위해서는 확인하고자 하는 고분자화합물의 양이온성 여부, 수평균분자량 및 분자량 분포 결과 등을 확인하여야 한다.



그림 27\_ 고분자화합물의 등록 또는 신고의 면제 여부 확인 절차

## — 고분자화합물의 면제 조건에 해당되는 예시

> 수평균분자량 및 분자량 분포가 면제 조건을 충족하는  
고분자화합물인 경우

사업장에서 제조 또는 수입하는 ① 고분자화합물의 수평균분자량이 10,000 이상이고, 중량평균분자량 1,000 미만인 분자의 함량이 5% 미만이고 500 미만인 분자의 함량이 2% 미만인 경우 ② 수평균분자량이 1,000 이상 10,000 미만이고 중량평균분자량 1,000 미만인 분자의 함량이 25% 미만이고 500 미만인 분자의 함량이 10% 미만인 경우 등록등면제를 진행할 수 있다.

예시 1) 수평균분자량이 10,000 이상인 경우

1-1) 수평균분자량 조건 확인

다음과 같이 사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물 A의 GPC 분석을 이행한 결과 수평균분자량(Mn)이 31,590로 확인되는 경우, 수평균분자량이 10,000 이상이므로 등록 또는 신고의 면제 조건에 우선 부합함을 확인할 수 있다.

GPC Sample Results									
	명칭	Mn	Mw	MP	다분산성	% 면적	머무름시간 (분)	MW Marker 4 (Dalton)	%Poly <MWM4
1		31590	62985	98025	1.994	100.00	23.525	1000	14.798

그림 28\_

고분자화합물의 수평균분자량 확인(Mn이 10,000 이상인 경우)

상기와 같이 수평균분자량 10,000 이상의 고분자화합물이라는 조건에 부합하더라도 분자량 분포에 대한 확인 및 미반응 단량체 함량까지 모든 조건을 확인하여야 한다.

## 1-2) 분자량 분포 조건 확인

해당 고분자화합물의 분자량 분포 함량에 따른 확인 결과 분자량 1,000 미만인 분자의 함량이 3.2 %, 분자량 500 미만인 분자의 함량이 0.3 %로 면제 조건(1,000 미만 5 % 미만, 500 미만 2 % 미만)에 부합하므로 등록 또는 신고의 면제에 해당함을 확인할 수 있다.

	시간 (분)	분자량	미분 분포 (넓이)	미분 분포 (높이)	적분 분포 (누적 %)
...					
88	18.3	1,310	2.87	162	4.9
89	18.4	1,200	2.11	161	4.6
90	18.5	1,130	2.24	169	4.3
91	18.6	1,022	2.02	167	3.2
92	18.7	975	1.91	164	2.6
중 약					
...					
105	20.8	660	1.23	112	1.3
106	20.9	615	1.20	115	0.9
107	21.0	557	1.15	110	0.6
108	21.1	509	1.11	111	0.3
109	21.2	467	1.07	110	0.1
...					

그림 29\_

수평균분자량 10,000 이상인 고분자화합물의 슬라이스 테이블 예시

그림 30\_

수평균분자량 10,000 이상인  
고분자화합물의 분자량  
분포 함량에 따른 비율 예시

분자량 분포 함량에 따른 % 비율	
% Polymer < 1,000 MW	3.2 %
% Polymer < 500 MW	0.3 %

예시 2) 수평균분자량이 1,000 이상 10,000 미만인 경우

### 2-1) 수평균분자량 조건 확인

다음과 같이 사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물A의 GPC 분석을 이행한 결과 수평균분자량(Mn)이 2,166로 확인되는 경우, 수평균분자량이 1,000 이상 10,000 미만이므로 등록 또는 신고의 면제 조건에 우선 부합함을 확인할 수 있다.

GPC Sample Results

명칭	Mn	Mw	MP	다분산성	% 면적	머무름시간 (분)	MW Marker 4 (Dalton)	%Poly <MWM4
1	2166	6298	98025	2.907	100.00	23.525	1000	14.798

그림 31\_

고분자화합물의 수평균분자량 확인(Mn이 1,000 이상인 경우)

상기와 같이 수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만의 고분자화합물이라는 조건에 부합하더라도 분자량 분포에 대한 확인 및 미반응 단량체 함량까지 모든 조건을 확인하여야 한다.

## 2-2) 분자량 분포 조건 확인

해당 고분자화합물의 분자량 분포 함량에 따른 확인 결과 분자량 1,000 미만인 분자의 함량이 11.8 %, 분자량 500 미만인 분자의 함량이 7.1 %로 분자량 분포에 따른 면제 조건(1,000 미만 25 % 미만, 500 미만 10 % 미만)에 부합함을 확인할 수 있다.

	시간 (분)	분자량	미분 분포 (넓이)	미분 분포 (높이)	적분 분포 (누적 %)
			...		
82	16.3	1,420	3.15	1,750	12.7
83	16.4	1,300	3.11	1,680	12.4
84	16.5	1,190	3.07	1,620	12.1
85	16.6	1,080	3.04	1,610	11.8
86	16.7	989	3.00	1,670	11.5
중 략					
98	18.9	685	2.84	172	8.1
99	19.0	624	2.80	165	7.7
100	19.1	568	2.75	165	7.4
101	19.2	518	2.71	173	7.1
102	19.3	472	2.67	191	6.7
			...		

그림 32\_

수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만인 고분자화합물의 슬라이스 테이블 예시

그림 33\_

수평균분자량 1,000 이상  
10,000 미만인 고분자화합물의  
분자량 분포 함량에 따른 비율 예시

분자량 분포 함량에 따른 % 비율	
% Polymer < 1,000 MW	11.8 %
% Polymer < 500 MW	7.1 %

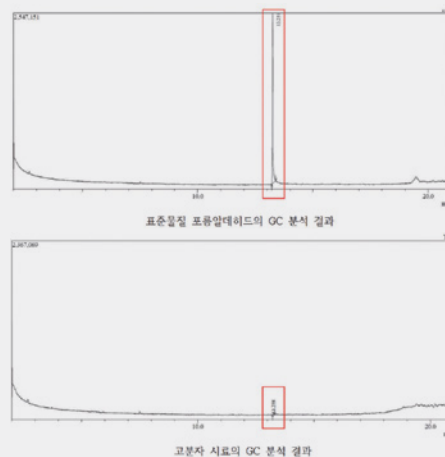
### 2-3) 미반응 단량체 조건 확인

상기와 같이 수평균분자량 및 분자량 분포 조건을 모두 만족하는 수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만의 고분자화합물임에도 불구하고 미반응 단량체 중 유해화학물질, 중점관리물질, 신규화학물질이 0.1 w% 이상 함유되어 있는 경우 등록 또는 신고의 면제를 진행할 수 없다. 다음과 같이 사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물 A가 면제 조건에 해당하는 수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만 고분자화합물이지만 구성된 단량체 정보에 유해화학물질인 Formaldehyde, Ethylene oxide가 있으므로 해당 단량체의 미반응 단량체 함량을 확인하여야 한다.

단량체 정보	CAS 번호	함유량
1,4-Butanediol	110-63-4	80%
Formaldehyde	50-00-0	15%
Ethylene oxide	75-21-8	5%

미반응 단량체를 확인한 결과, Ethylene oxide의 미반응 단량체는 검출되지 않으나 Formaldehyde의 경우 0.02 w%로 유해화학물질인 미반응 단량체의 함량이 0.1 w%를 초과하지 않으므로 고분자화합물 A는 등록 또는 신고의 면제를 진행할 수 있다.

그림 34\_  
고분자화합물의  
잔류단량체 분석  
그래프 예시





시료명	포름알데하이드의 정량 결과	에틸렌옥사이드의 정량 결과
고분자 시료	0.02 %	불검출*

\* 검출 한계 : 5 mg/L

그림 35\_

고분자화합물의 잔류단량체 분석 결과 예시

## 고분자화합물의 면제 조건에 해당되지 않는 예시

### > 양이온성 고분자화합물인 경우

양이온성 고분자화합물이란 양전하를 띠는 단량체를 고분자화합물 내에 포함하고 있는 고분자화합물로 하기와 같이 단량체 및 구조식 정보를 확인 함으로써 양이온성 고분자화합물 여부를 확인할 수 있다. 사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물이 양이온성 고분자화합물인 경우, 등록 또는 신고의 면제에서 제외된다.

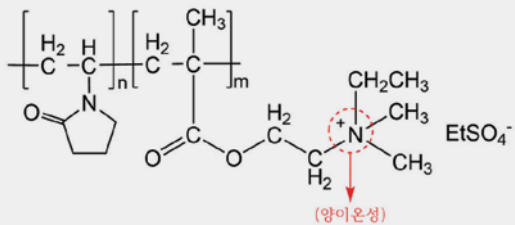


그림 36\_

양이온성 고분자화합물 구조식 예시

다만, 사업장에서 취급하고 있는 고분자화합물이 시행령 제11조 제2항제1 호에 따라 고체 상태로만 사용되고 물에 녹지 아니하거나 분산되지 아니하는 양이온성 고분자화합물인 경우에는 등록 또는 신고의 면제확인대상에 포함된다.

- > 수평균분자량 및 분자량 분포가 면제조건을 충족하지 않는 고분자화합물인 경우

사업장에서 제조 또는 수입하는 ① 고분자화합물의 수평균분자량이 1,000 미만이거나 ② 수평균분자량이 1,000 이상 10,000 미만이지만 중량평균분자량 1,000 미만인 분자의 함량이 25% 이상이거나 500 미만인 분자의 함량이 10% 이상인 경우 면제가 아닌 등록 또는 신고를 진행하여야 한다.

예시 1) 수평균분자량이 1,000 미만인 경우

다음과 같이 사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물 A의 GPC 분석을 이행한 결과 수평균분자량(Mn)이 752로 확인되는 경우, 수평균분자량이 1,000 미만이므로 등록을 진행하여야 한다.

GPC Sample Results								
명칭	Mn	Mw	MP	다분산성	% 면적	머무름시간 (분)	MW Marker 4 (Dalton)	%Poly <MWM4
1	752	1703	14083	2.265	100.00	18.186	1000	14.798

그림 37\_

고분자화합물의 수평균분자량 확인(Mn이 1,000 미만인 경우)

예시 2) 수평균분자량이 1,000 이상 10,000 미만인 경우

다음과 같이 사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물 A의 GPC 분석을 이행한 결과 수평균분자량(Mn)이 2,166로 확인되는 경우, 수평균분자량이 1,000 이상 10,000 미만이므로 등록 또는 신고의 면제 조건에 우선 부합함을 확인할 수 있다.

GPC Sample Results								
명칭	Mn	Mw	MP	다분산성	% 면적	머무름시간 (분)	MW Marker 4 (Dalton)	%Poly <MWM4
1	2166	6298	98025	2.907	100.00	23.525	1000	14.798

그림 38\_

고분자화합물의 수평균분자량 확인(Mn이 1,000 이상인 경우)

그 다음 수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만의 고분자화합물은 분자량 분포도 검토해야 하기 때문에 GPC 결과 중 슬라이스 테이블과 분자량 분포 함량에 따른 비율에 대한 정보를 확인하여야 한다. 해당 고분자화합물의 분자량 분포 함량에 따른 확인 결과 분자량 1,000 미만인 분자의 함량이 31.8 %, 분자량 500 미만인 분자의 함량이 17.1 %로 분자량 분포에 따른 면제 조건(1,000 미만 25 % 미만, 500 미만 10 % 미만)에 부합되지 않기 때문에 등록 또는 신고를 진행하여야 한다.

	시간 (분)	분자량	미분 분포 (높이)	미분 분포 (높이)	적분 분포 (누적 %)
		...			
82	16.3	1,420	3.15	1.750	32.7
83	16.4	1,300	3.11	1.680	32.4
84	16.5	1,190	3.07	1.620	32.1
85	16.6	1,080	3.04	1.610	31.8
86	16.7	989	3.00	1.670	31.5
		...			
중 약					
		...			
98	18.9	685	2.84	172	18.1
99	19.0	624	2.80	165	17.7
100	19.1	568	2.75	165	17.4
101	19.2	518	2.71	173	17.1
102	19.3	472	2.67	191	16.7
		...			

그림 39\_

수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만인 고분자화합물의 슬라이스 테이블 예시

분자량 분포 함량에 따른 % 비율	
% Polymer < 1,000 MW	31.8 %
% Polymer < 500 MW	17.1 %

그림 40\_

수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만인

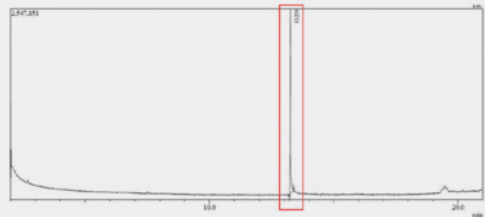
고분자화합물의 분자량 분포 함량에 따른 비율 예시

#### > 미반응 단량체 조건에 부합하지 않는 고분자화합물인 경우

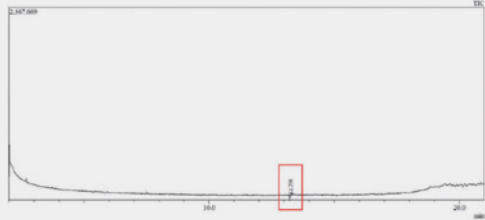
상기 수평균분자량 및 분자량 분포 조건을 모두 만족하는 수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만의 고분자화합물임에도 불구하고 미반응 단량체에 유해화합물질, 중점관리물질, 신규화합물질이 0.1w% 이상 함유되어 있는 경우 등록을 진행하여야 한다. 사업장에서 제조 또는 수입하는 고분자화합물 A가 면제 조건에 해당하는 수평균분자량 1,000 이상 10,000 미만 고분자화합물이

지만 구성된 단량체 정보가 다음과 같은 경우, 단량체 Formaldehyde, Ethylene oxide가 유해화학물질이므로 해당 단량체의 미반응 단량체 함량을 확인하여야 한다.

단량체 정보	CAS번호	함유량
1,4-Butanediol	110-63-4	80 %
Formaldehyde	50-00-0	15%
Ethylene oxide	75-21-8	5%



표준물질 포름알데하이드의 GC 분석 결과



고분자 시료의 GC 분석 결과

그림 41\_ 고분자화합물의 잔류단량체 분석 그래프 예시

시료명	포름알데하이드의 정량 결과	에틸렌옥사이드의 정량 결과
고분자 시료	1.79 %	불검출*

\* 검출 한계 : 5 mg/L

그림 42\_ 고분자화합물의 잔류단량체 분석 결과 예시

미반응 단량체 분석시험 결과, Ethylene oxide의 미반응 단량체는 검출되지 않으나 Formaldehyde의 경우 1.71 w%로 유해화학물질인 미반응 단량체의 함량이 0.1 w%를 초과하므로 등록 또는 신고를 진행하여야 한다.

### 3.3. 등록 또는 신고의 면제 신청서류 작성 및 제출

고분자화합물의 등록 또는 신고 면제확인 신청서 작성방법 및 등록등면제를 위한 제출 서류의 준비방법은 일반화학물질과 동일하며, 화학안전산업계지원단에서 발간한 “화학물질등록평가법 가이드스” 또는 “화학물질 등록등면제 확인 가이드스(산업계용)”에서도 해당 내용을 확인할 수 있다.

#### 3.3.1. 고분자화합물의 식별정보

등록 또는 신고 면제확인 신청서에는 등록 또는 신고를 면제하고자 하는 고분자화합물의 식별정보를 기재한 서류를 첨부하여야 하며, 여기에는 고분자화합물의 명칭, 고유번호, 분자식, 구조식 등의 정보가 기재되어 있어야 한다.

고분자화합물의 식별정보는 「2.2. 고분자화합물의 식별정보(화학물질명, CAS No., 구조식 등) 확인」에서 확인된 정보를 제출하며, 확인된 식별정보는 화학물질정보시스템 검색 결과, STN 검색 결과 등의 서류로 증빙할 수 있다.

구조식은 양이온성 고분자화합물이 아님을 증빙하기 위한 자료로도 이용되므로 반드시 제출하여야 하며, 정확한 구조식의 확인이 어려운 경우에는 단량체 정보를 미루어 예상되는 구조식 정보를 제출할 수 있다. 특히, 용매에 용해되었을 때 이온성을 띠는 고분자화합물은 용매에 용해된 상태에서 양이온성을 띠는지 여부를 확인하여 제출하여야 한다.

> 고분자화합물의 화학물질명 및 CAS 번호 기재

화학물질명은 온라인 신청서와 동일한 상품명도 기재할 수 있으며, CAS 번호와 기존화학물질번호가 있는 경우 함께 기재하여야 한다.

표 12\_

고분자화합물의 잔류단량체 분석 결과 예시

구분	기재내용
화학물질명	4-(Ethenyloxy)-1-butanol polymer with chlorotrifluoroethene and ethoxyethene
CAS 번호	98728-78-0
기존화학물질 번호	2011-3-4989

> 단량체 정보의 기재

단량체 정보의 경우 함량비가 높은 단량체부터 낮은 순서로 기재하여야 하며, 각 단량체의 화학물질명과 함량비(%)는 필수로 기재하여야 한다. CAS 번호와 기존화학물질번호가 있는 경우 함께 기재하여야 하나, 정보가 없는 경우 공란으로 둘 수 있다.

표 13\_

단량체 정보 작성 예시

화학물질명	CAS 번호	고시번호	함량비(%)
4-(Ethenyloxy)-1-butanol	17832-28-9	KE-35381	50
chlorotrifluoroethene	79-38-9	KE-05922	25
ethoxyethene	109-92-2	KE-13357	25
총 합계			100

### 3.3.2. 분자량 결정시험

고분자화합물 등록 또는 신고의 면제 조건 중 수평균분자량 및 분자량 1,000 또는 500 미만의 함량 정보에 대한 증빙을 위하여 분자량 결정시험 결과를 제출하여야 한다.

분자량 결정시험을 위한 시험방법은 국립환경과학원 고시 「등록신청자료의 작성방법 및 유해성심사 방법 등에 관한 규정」 [별표 1] 고분자 시험방법에서 확인할 수 있으며, 분자량 결정시험의 결과보고서에는 결과의 유효성 입증을 위하여 검량선 측정결과를 수록하고 측정결과 또한 고분자화합물의 시료가 컬럼을 통과하기 전부터 모두 통과된 시점까지 모두 수록되었는지 확인하여야 한다.

분자량 결정시험이 정확하게 이루어졌는지 판단하기 위한 근거로 ① 표준물질과 시료물질의 용매피크(system peak)가 발현되는 시점의 차이가 있는지(시점의 차이가 있는 경우, 표준물질과 시료물질의 측정환경이 동일함을 증빙할 수 있는 서류 제출), ② 표준물질 및 시료물질이 안정적인 컬럼 환경에서 측정되었는지(기준선의 안정성, 컬럼 내 충전물과의 반응성 등) 등이 있다. 안정적인 컬럼 환경에서 측정되지 않은 결과로 수평균분자량 및 분자량 함량이 계산되면 결과값이 확대 또는 축소 해석될 수 있으므로 GPC 분석 자료 마련 시 이에 대한 주의가 필요하다.

#### — 분자량 결정시험 제출 시 주의사항 예시

##### > 측정 오류의 발생 여부 확인

컬럼 또는 이동상이 불순물 등으로 오염되어 있거나, 시스템 또는 이동상에 공기 방울이 있는 경우 기준선이 불안정하게 나타날 수 있으며, 불안정한 기준선은 시료의 결과 피크에도 영향을 미치므로 피크가 시작되기 전 기준선이 안정화되어 있는지 확인하여야 한다.

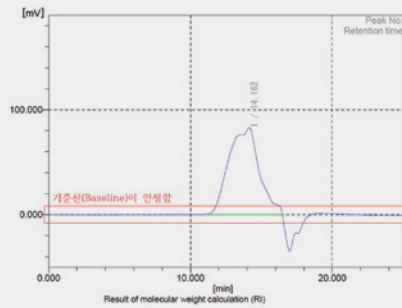


그림 43\_

GPC 크로마토그램의 기준선 적합 예시

불안정한 컬럼 환경에서 측정하는 경우 측정 오류가 발생할 수 있으며, 이러한 환경에 따라 수평균분자량 값은 확대 해석 될 수 있으므로 다음과 같이 부정확하게 수평균분자량이 도출된 경우에는 재측정을 진행해야 한다.

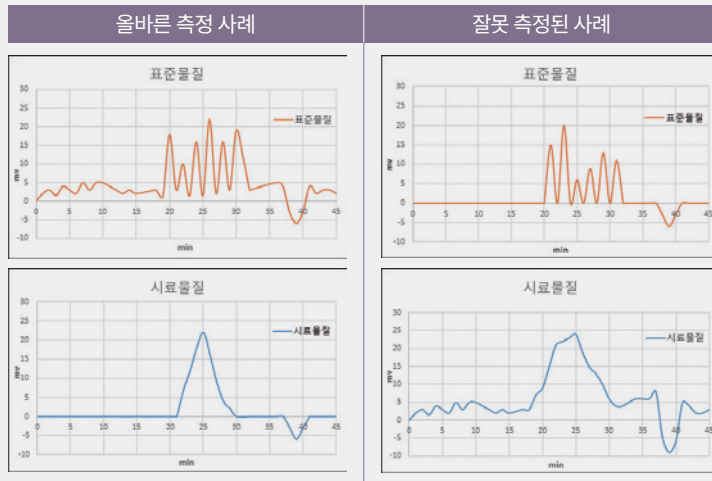


그림 44\_

불안정한 컬럼 환경으로 인한 측정 오류 예시

다공성 컬럼이 막힌 경우에도 측정 결과의 피크에 오류가 발생할 수 있으며, 다음과 같이 시료의 피크가 불안정하게 측정된 경우 재측정을 진행해야 한다.



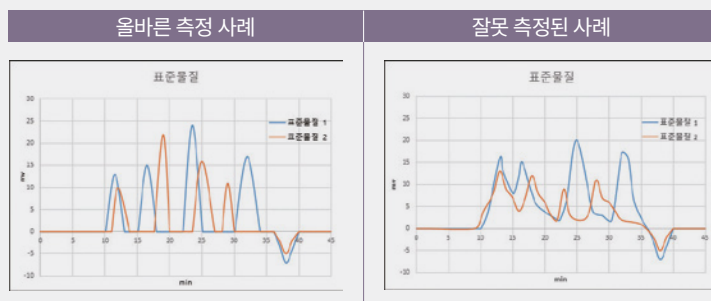


그림 45\_

다공성 컬럼 막힘 현상으로 인한 측정 오류 예시

표준물질과 시료물질을 같은 일시에 측정할 것을 권장하고 있으나 컬럼 환경이 동일함을 입증할 수 있는 경우에는 시일에 차이가 나더라도 인정하고 있으므로 측정일이 다른 경우 증빙자료를 추가로 제출하여야 한다.

#### > 측정결과의 기재방법

슬라이스 테이블의 경우 고분자화합물 시료의 누적함량(Cumulative, %)가 0~100%까지 모두 기재되어 있어야 한다. 분자량 분포곡선의 경우 0에서 시작하여 0으로 끝나는지, 누적분포 곡선이 0%에서 시작해서 100%로 끝나는지에 대하여 확인하여 기재하여야 한다.

	Time (min)	Molecular weight	Differential distribution (Area)	Differential distribution (Height)	Integral distribution (Cumulative %)
1	8.06	1,575,513	0	0	100
2	8.08	1,536,524	0.03	32.45	100
3	8.1	1,489,159	0.05	46.64	99.99
종류					
97	12.93	3,251	2.2	2066.5	0.07
98	12.96	3,172	2.25	2107.27	0.05
99	12.98	3,096	2.27	2132.57	0.02
100	13	3,021	2.26	2115.91	0

〈GPC Distribution Table-분자량 누적분포표 예시1〉

그림 46\_

GPC 슬라이스 테이블 작성 예시

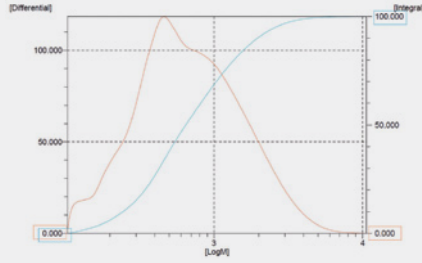


그림 47\_  
GPC 슬라이스 테이블 작성 예시

### (1) 용매에 녹지 않아 분자량 결정 시험이 어려운 경우

용매에 녹지 않는 고분자화합물이거나 부분적으로만 용해되는 3차원으로 결합되어 있는 가교고분자의 경우 ① 입도분석을 통해 고분자분자의 분포를 확인하여 산술추정을 통하여 수평균분자량을 계산하거나, ② 팽윤성을 통해 가교고분자임을 입증하여 같음하는 경우 등으로 수평균분자량을 증명할 수 있다. 이 경우 용매에 용해되지 않음을 증명하는 자료와 용매에 용해되는 고분자화합물의 일부분으로 GPC를 측정하여 분자량 1,000 및 500 미만을 추정하여 함께 제출하여야 한다.

#### — 용매에 녹지 않는 고분자화합물의 분자량 결정시험 증빙 예시

##### > 수평균분자량 확인

용매에 녹지 않는 고분자화합물의 수평균분자량은 산술식을 이용하여 계산된 값을 이용할 수 있으며, 수평균분자량의 예측값은 다음의 계산식에 대입하여 확인할 수 있다.

$$M_n = \sum x_i M_i = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i} = \frac{\sum N_i (i M_0)}{\sum N_i} = M_0 \frac{\sum i N_i}{\sum N_i} = M_0 \overline{DP}$$

$N_i$ :  $i$  개의 단량체로 이루어진 사슬의 수

$M_0$ : 반복 단위의 분자량

$M_i = iM_0$ : 각 사슬별 분자량

$x_i$ : 전체 사슬의 수에서  $i$ 개의 단량체로 이루어진 사슬의 수의 비율

$\overline{DP}$ : 중합도, 고분자 사슬의 평균 반복 단위 개수

상기 계산식에 이용되는 값은 고분자화합물의 입도분석을 통하여 확보 할 수 있으며, 고분자화합물의 입도는 레이저회절 및 산란에 의한 분석, 원심분리법에 의한 입도분석 등 입도분석기를 통해 분석할 수 있다.

#### > 1,000 및 500 미만 분자량 함량의 확인

용매에 녹지 않는 고분자화합물의 1,000 및 500 미만 분자량 함량은 다음과 같이 고분자화합물의 용해된 부분의 측정결과를 바탕으로 용해된 부분의 비율을 적용하여 도출할 수 있다.

[용해된 고분자화합물의 비율 계산]

- 등록신청자료의 작성방법 및 유해성심사 방법 등에 관한 규정(국립환경연구원고시 제2019-2호) 참고

1. 용매에 용해시킬 고분자화합물의 무게 측정(W1)
2. 용해되지 않는 고분자화합물은 적절한 방법으로 여과
3. 40~60°C에서 진공건조를 한 다음 중량을 측정(W2)

$$X(\%) = \frac{(W1 - W2)}{W1} \times 100 = \frac{10.0000 - 9.9800}{10.0000} \times 100 = 0.2\%$$

[분자량 1,000 및 500 미만 함량 추정]

1. 겔투과크로마토그래피(GPC) 시험 결과서 1부(「3.3.2. 분자량 결정시험」  
참고)

2. 분자량 1,000 및 500 미만 함량 추정 값

구 분	분자량 1,000미만 고분자	분자량 500미만 고분자
용해된 시료의 GPC측정 결과	30%	15%
원시료의 추정 함량	0.06% (30%×0.002)	0.03% (15%×0.002)

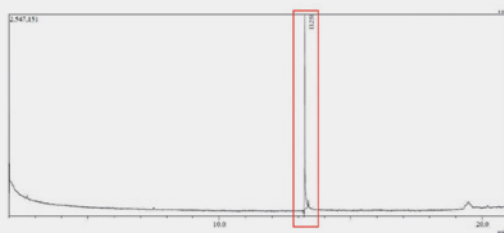
### 3.3.3. 미반응 단량체 분석시험

고분자화합물의 수평균분자량이 1,000 이상 10,000 미만이면서 단량체에 유해화학물질, 중점관리물질, 신규화학물질이 포함되어 있는 경우 미반응 단량체 분석시험을 수행하여 해당 단량체가 0.1 w% 미만 함유되어 있음을 증빙하여야 한다. 미반응 단량체 분석 결과, 검출한계 이하의 함량으로 인하여 불검출일 수 있으므로 검출한계 정보의 확인이 가능한 경우 분석 결과에 검출한계 정보를 기입하도록 한다.

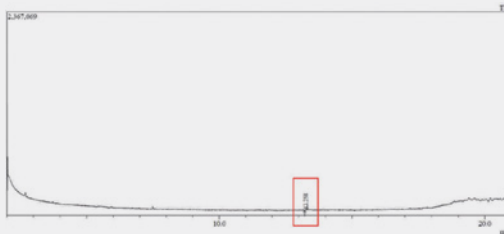
#### — 미반응 단량체 분석시험 제출 시 주의사항 예시

> 미반응 단량체와 표준물질의 시스템 피크 일치 여부 확인

단량체 시료의 측정 결과는 표준물질의 측정 결과를 바탕으로 해석하므로 두 시료의 측정 조건이 일치하지 않는 경우 측정 결과는 유효하다고 판단할 수 없다. 따라서 표준물질과 시료의 시스템 피크가 같은 머무름 부피 또는 머무름 시간에 형성되어 있는지를 검토하여야 한다.



표준물질 포름알데하이드의 GC 분석 결과



고분자 시료의 GC 분석 결과

그림 48\_

고분자화합물의 잔류단량체 분석 그래프 예시

시료명	포름알데하이드의 정량 결과	에틸렌옥사이드의 정량 결과
고분자 시료 [REDACTED]	0.02 %	불검출*

\* 검출 한계 : 5 mg/L

그림 49\_

고분자화합물의 잔류단량체 분석 결과 예시

## 고분자화합물 등록 등 실무가이드

## 제4장 기존화학물질인 고분자화합물의 등록 또는 신고

- 4.1. 화학물질의 등록
- 4.2. 유해성심사를 받은 자의 신고

## 4.1. 화학물질의 등록

연간 1톤 이상의 기존화학물질인 고분자화합물을 제조 또는 수입하는 경우 등록해야 하며, 일반화학물질과 같이 기존화학물질을 연간 1톤 이상 제조 또는 수입하는 경우에는 협의체 구성을 통해 등록신청서류를 공동제출할 수 있다. 또한, 사업장에서 제조 또는 수입하고 있는 고분자화합물이 현장분리중간체 또는 수송분리중간체에 해당하는 경우 등록제출서류의 간소화가 적용된다. 이와 관련된 상세한 내용은 화학안전산업계지원단 “화학물질의 등록·신고에 관한 안내서”에서도 확인할 수 있다.

### 4.1.1. 등록 관련 규정 및 절차

등록등면제 대상이 아닌 기존화학물질인 고분자화합물은 일반화학물질과 같이 화평법 제10조에 따라 제조·수입 전에 등록을 진행하여야 한다.

표14\_  
고분자화합물의 등록

#### 화평법 제10조(화학물질의 등록 등)

- ① 연간 100킬로그램 이상 신규화학물질 또는 연간 1톤 이상 기존화학물질을 제조·수입하려는 자(제4항제2호에 해당하는 자는 제외한다)는 제조 또는 수입 전에 환경부장관에게 등록하여야 한다.
- ② 제1항에도 불구하고 기존화학물질을 제조·수입하려는 자는 다음 각 호에서 정하는 등록유예기간(이하 "등록유예기간"이라 한다) 동안에는 등록을 하지 아니하고 제조·수입할 수 있다.
  1. 연간 1톤 이상으로 사람 또는 동물에게 암, 돌연변이, 생식능력 이상을 일으키거나 일으킬 우려가 있는 물질로 평가위원회의 심의를 거쳐 환경부장관이 지정·고시한 기존화학물질 및 연간 1천톤 이상의 기존화학물질을 제조·수입하려는 경우: 2021년 12월 31일
  2. 연간 100톤 이상 1천톤 미만의 기존화학물질을 제조·수입하려는 경우: 2024년 12월 31일
  3. 연간 1톤 이상 100톤 미만의 기존화학물질을 제조·수입하려는 경우: 2030년 12월 31일 이내의 범위에서 대통령령으로 정하는 기간



고분자화학물질의 등록을 위하여 제출하는 등록신청서 및 등록신청자료는 일반화학물질과 동일하나 시행규칙 [별표 1]에 따라 고분자화학물질인 경우의 특례가 적용되어, 제조·수입량에 따라 제출하여야 하는 시험자료가 간소화된다.

#### 표15\_

고분자화학물질인 경우의 특례

#### 시행규칙 [별표 1] 자료의 제출방법

6. 고분자화학물질인 경우의 특례: 제1호부터 제5호까지의 규정에도 불구하고 고분자화학물질의 제조·수입량에 따른 다음 각 목의 구분에 따른 시험자료와 고분자특성에 관한 시험자료를 제출하여야 한다.

제조·수입량 구분	시험자료
가. 0.1톤 이상 1톤 미만	제1호 가목에 따른 시험자료
나. 1톤 이상 10톤 미만	제1호 가목에 따른 시험자료
다. 10톤 이상 100톤 미만	제1호에 따른 시험자료
라. 100톤 이상 1,000톤 미만	제2호에 따른 시험자료
마. 1,000톤 이상 1) 별표 3의3 제1호에 해당하는 경우 2) 1) 외의 경우	제2호에 따른 시험자료 제3호에 따른 시험자료

비고 : 고분자특성에 관한 시험자료는 다음과 같다.

- 1) 수평균분자량 및 분자량 분포
- 2) 해당 고분자화학물질 제조에 사용한 단량체의 화학물질명, 고유번호 및 함량비(%)
- 3) 잔류단량체의 함량(%)
- 4) 분자량 1,000 이하의 함량(%)
- 5) 산 및 알칼리 용액에서의 안정성

※ 별표 3의3 제1호에 해당하는 경우는 다음과 같다.

가. 건강 유해성 및 환경 유해성으로 분류되지 않는 물질

나. 수생환경 유해성 항목에서 만성 구분 3 또는 만성 구분 4로만 분류되고 그 밖의 인체 유해성 또는 환경 유해성이 있는 것으로 분류되지 않는 물질

※ 제조·수입량 별 시험자료는 다음과 같다.

분야	시험항목	1~10톤	10~100톤	100~1,000톤	1,000톤 이상*
물리적·화학적 특성에 관한 시험자료	물질의 상태	●	●	●	●
	물용해도	●	●	●	●
	녹는점/어는점	●	●	●	●
	끓는점	●	●	●	●
	증기압	●	●	●	●
	옥탄올/물 분배계수			●	●
	밀도			●	●
	입도분석			●	●
	인화성				●*
	폭발성				●*
	산화성				●*
인체 유해성에 관한 시험자료	급성경구독성		▲	●	●
	복귀돌연변이		●	●	●
	피부 자극성/부식성			●	●
	피부 과민성			●	●
	급성경피독성 또는 급성흡입독성				●*
	눈 자극성/부식성				●*
인체 유해성에 관한 시험자료	포유류 배양세포를 이용한 염색체이상				●*
	시험동물을 이용한 체세포 유전독성				●*
	반복투여독성(28일)				●*
	생식 및 발달독성 스크리닝				●*
환경 유해성에 관한 시험자료	어류급성독성		㉠	●	●
	이분해성		●	●	●
	물벼룩급성독성			●	●
	담수조류 성장저해				●*
	pH에 따른 가수분해				●*
제출 시험항목 수		5	9	15	15(26)

▲ 연간 10~100톤 미만의 경우 급성경구독성 자료를 제출하되 주된 노출경로가 흡입인 경우 급성흡입독성 자료를 제출하여야 한다.

㉠ 연간 10~100톤 미만의 경우 어류급성독성 또는 물벼룩급성독성 자료를 제출할 수 있다.

\* 별표 3의3 제1호에 해당하지 않는 경우

기존화학물질의 경우 화평법 제15조에 따라 협의체를 구성하여 시행규칙 제16조에 따른 등록신청자료의 공동제출이 가능하다.

#### 표16\_

기존화학물질의 공동제출

##### 화평법 제15조(기존화학물질의 등록신청 시 자료제출 방법)

- ① 기존화학물질을 등록유예기간 이내에 등록하려는 자는 제10조제6항에 따라 각자 등록을 신청하되, 환경부령으로 정하는 대표자를 정하여 공동으로 제출하여야 한다.

#### 표17\_

공동제출 가능한 자료 항목

##### 시행규칙 제16조(공동제출)

- ① 법 제15조제1항 각 호 외의 부분 본문에서 "환경부령으로 정하는"란 다음 각 호의 자료를 말한다.
  1. 법 제14조제1항제4호에 따른 분류 및 표시에 관한 자료
  2. 법 제14조제1항제5호에 따른 화학물질의 물리적·화학적 특성에 관한 자료
  3. 법 제14조제1항제6호에 따른 화학물질의 유해성에 관한 자료
  4. 법 제14조제3항 전단에 따른 시험계획서
- ② 제1항에도 불구하고 법 제10조제6항에 따라 등록신청하는 자들이 다음 각 호의 자료를 공동으로 제출하는 것에 대하여 모두 합의하는 경우에는 이를 공동으로 제출할 수 있다.
  1. 법 제14조제1항제7호에 따른 화학물질의 위해성에 관한 자료
  2. 법 제14조제1항제8호에 따른 안전사용을 위한 지침 관련 자료

연간 1톤 이상의 기존화학물질인 고분자화합물을 제조 또는 수입하는 사업장은 다음의 절차에 따라 등록을 이행하여야 한다.

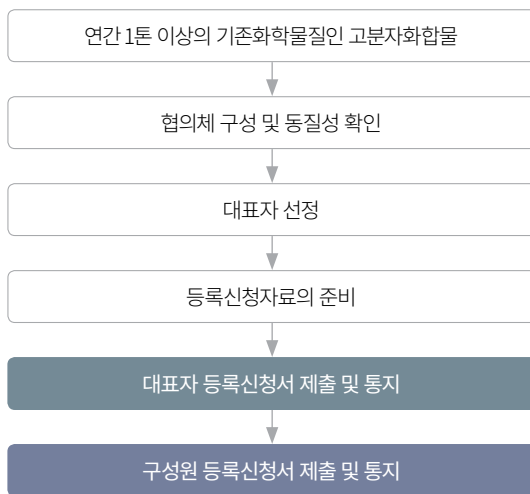


그림 50\_  
기존화학물질의 등록 절차

#### 4.1.2. 협의체 구성 및 동질성 확인

동일한 기존화학물질인 고분자화합물을 제조 또는 수입하는 기업은 등록신청자료의 공동제출 가능여부를 확인하기 위하여 동질성 확인을 이행하여야 하며, 동일한 것으로 판단되는 고분자화합물을 제조 또는 수입하는 기업은 해당 고분자화합물의 수평균분자량 및 단량체 함량이 다르더라도 등록신청자료를 공동으로 제출할 수 있다.

##### — 협의체 구성을 위한 동질성 확인 예시

고분자화합물의 단량체 정보가 동일하면 각 고분자화합물은 동일한 고분자화합물로 판단할 수 있다.

표 18\_

고분자화학물 확인을 통한 동질성 확인 예시

구분	고분자화학물 정보		
	‘가’ 기업	‘나’ 기업	‘다’ 기업
CAS번호	12345-67-8	12345-67-8	12345-67-8
단량체 정보 (함량)	단량체 A 30 %	단량체 A 20 %	단량체 A 45 %
	단량체 B 30 %	단량체 B 45 %	단량체 B 25 %
	단량체 C 40 %	단량체 C 35 %	단량체 C 30 %
수평균분자량	1,125	2,450	5,500

▼

동일한 고분자화학물

상기와 같이 ‘가’, ‘나’, ‘다’ 기업이 제조 또는 수입하는 고분자화학물 정보를 확인한 결과, 단량체 A, B, C가 모두 동일한 것이 확인되므로 각 고분자화학물은 모두 동일함을 확인할 수 있다.

단량체가 동일하더라도 화학구조 등에 근거하여 CAS 번호가 다른 경우가 있을 수 있다. 이러한 경우, 별도의 협의체를 구성하여야 하나 유해성에 관한 자료는 상관성 방식(Read-across)을 적용하여 동일한 시험자료를 활용할 수 있다.

동질성 확인을 통하여 동일한 고분자화학물로 확인된 경우 협의체를 구성하여 대표자 선출 및 공동제출을 위한 업무를 이행할 수 있다.

#### 4.1.3. 시험자료의 제출방법

고분자화학물은 단량체의 종류와 반복단위에 따라 무수히 많은 서로 다른 단일 분자종으로 이루어진 일종의 혼합물이다. 따라서 같은 고분자화학물이라 하더라도 이를 구성하는 분자 종류의 함량이 서로 다를 수 있으며 이에 따라 분자량에도 차이가 있을 수 있다. 그럼에도 불구하고 화평법의 정의에 따라

동일한 단량체로 구성된 고분자화합물은 동일한 고분자화합물이므로 화평법 제15조 및 제16조제1항에 따라 물리화학적 특성 및 유해성에 관한 자료, 분류 및 표시에 관한 자료 등 등록신청자료는 대표자를 정하여 공동으로 제출하는 것이 원칙이다. 일반화합물질과 마찬가지로 동일한 시험항목에 대해 ‘분류 및 표시가 다른 경우’ 등 시행령 제14조의 사유에 해당하는 경우 개별제출확인을 받고 개별적으로 제출할 수 있다.

## (1) 고분자특성에 관한 자료

고분자특성에 관한 자료의 경우 협의체 구성원이 공동제출하는 시험자료 및 분류표시 자료의 판단 근거가 되는 자료이므로 등록하고자 하는 제조·수입자 별로 제출하여야 한다. 다만, 제조·수입자가 다르더라도 동일한 특성의 고분자화합물임을 입증할 수 있는 경우 하나의 자료로 제출할 수 있다.

### — 고분자 특성에 관한 자료 공동 제출 예시

예를 들어 제조·수입자가 다른 경우 개별로 제출하여야 하나, 동일한 국의 제조자로부터 수입하거나, 위탁한 제조자가 동일한 경우 공동으로 제출할 수 있다. 다만, 고분자화합물의 Grade를 추가로 고려하여야 한다.

표 19\_

고분자특성에 관한 자료 제출 예시(제조자)

제조자	제조자 구분	
‘가’ 기업	직접 제조	▶ 개별로 제출
‘나’ 기업	직접 제조	▶ 개별로 제출
‘다’ 기업	수탁 제조(‘A’기업 위탁)	▶ 하나의 자료로 제출
‘라’ 기업	수탁 제조(‘A’기업 위탁)	
‘마’ 기업	수탁 제조(‘B’기업 위탁)	▶ 개별로 제출

표 20 \_

고분자특성에 관한 자료 제출 예시(수입자)

수입자	국외 제조자 구분		
'가' 기업	'A'기업	▶	개별로 제출
'나' 기업	'B'기업	▶	개별로 제출
'다' 기업	'C'기업	▶	개별로 제출
'라' 기업	'D'기업	▶	하나의 자료로 제출
'마' 기업	'D'기업		

동질성 확인을 통하여 동일한 고분자화합물로 구성된 협의체라 할지라도 구성원별 고분자화합물의 수평균분자량 등의 정보가 다를 수 있으며, 이에 따라 물리·화학적 성질 및 유해성에 차이가 있을 수 있다. 이러한 경우 상황에 따라 대표적인 시험자료 외 추가로 시험자료를 생산할 수도 있으나, 수평균분자량 및 물리·화학적 성질(액상, 고상 등)의 유사성에 근거하여 제출하고자 하는 시험자료는 기본적으로 공동으로 제출하여야 한다. 고분자화합물에 대한 대표적인 시험자료는 유해성이 보수적으로 적용될 수 있는 적절한 시험자료를 선정하여야 한다.

## (2) 물리·화학적 특성 및 산·알칼리 안정성 자료

협의체 구성원 간의 단량체 함량 및 수평균분자량 정보를 확인한 결과, 각각의 정보가 다르게 확인되는 경우 물리·화학적 특성에 관한 자료는 기업별로 각각 확보하여야 한다. 만약 이보다 많은 제조·수입자가 같은 협의체 구성원으로 포함되어 있다면 고분자화합물 정보를 확인한 후 분자량 등의 유사성에 근거하여 제조·수입하는 고분자화합물을 먼저 그룹화(Grouping)하고, 그룹화별로 물리·화학적 특성 및 산·알칼리 안정성 시험자료를 확보할 수 있다.

예를 들어 단량체 함량 및 수평균분자량 정보를 확인한 결과, ‘가’, ‘나’, ‘다’ 기업의 정보가 서로 다르므로 물리·화학적 특성에 관한 자료는 기업별로 각각 확보하여야 한다.

표 21

고분자화합물 정보 확인 및 물리·화학적 특성 자료 확보 예시

구분	고분자화합물 정보		
	‘가’ 기업	‘나’ 기업	‘다’ 기업
단량체 정보 (함량)	단량체 A 30 %	단량체 A 20 %	단량체 A 45 %
	단량체 B 30 %	단량체 B 45 %	단량체 B 25 %
	단량체 C 40 %	단량체 C 35 %	단량체 C 30 %
수평균분자량	1,125	2,450	5,500
▼			
	물리·화학적 특성 자료 A	물리·화학적 특성 자료 B	물리·화학적 특성 자료 C

### (3) 유해성에 관한 자료

물리·화학적 특성과 마찬가지로 인체 및 환경 유해성에 관한 자료는 ‘가’, ‘나’, ‘다’ 기업별로 제출하는 것을 고려할 수도 있으나, 유해성에 관한 모든 시험항목을 반드시 각각 기업별로 또는 적절한 그룹별로 제출해야 하는 것은 아니다. 시험항목별로 등록하고자 하는 고분자화합물의 대표성을 고려하여 1개의 시험자료를 확보하는 것도 가능하다. 새로운 시험을 수행할 때는 고분자화합물의 유해성이 과소평가되지 않도록 적절한 대표 물질을 선택하여야 하는데, 일반적으로는 분자량이 가장 낮은 물질을 우선 고려할 수 있다. 따라서 이론적으로는 1개의 고분자화합물에 대해 유해성 시험항목별로 1개의 시험자료를 활용하여 공동 제출할 수 있다.



## — 유해성에 관한 자료의 제출 예시

예를 들어 ‘가’, ‘나’, ‘다’ 기업이 제조 또는 수입하는 고분자화학물질의 정보를 확인한 결과 성상 및 기타 정보가 유사하나 수평균분자량의 차이가 나는 경우 가장 유해할 것으로 예상되는 가장 낮은 수평균분자량을 가지는 ‘가’ 기업의 고분자화학물질에 대한 시험자료를 대표적인 시험자료로 선정하여야 한다.

표 22\_

수평균분자량을 고려한 시험자료 선정 예시

구분	수평균분자량	
‘가’ 기업	1,125	▶ 대표적인 시험자료 생산 또는 구매 대상으로 선정
‘나’ 기업	2,450	
‘다’ 기업	5,500	

대표적인 시험자료를 선정하기 위하여 수평균분자량 및 물리·화학적 성질(액상, 고상 등) 등에 근거하여 각 구성원을 그룹화(Grouping)하고 각 그룹별 시험자료를 확보하였으나, 확보한 시험자료의 결과값이 서로 다른 경우 시험자료를 통일하지 않고 동일한 시험항목이지만, 그 결과를 다양하게 제출할 수 있다. 이 경우, 각 시험자료를 하나의 등록신청자료로 구성하여 공동제출하고, 이를 설명할 수 있는 자료를 추가로 제출한다. 또는 화평법 제15조제1항, 시행령 제14조에 따라 개별제출할 수도 있다.

## — 그룹별 다른 시험자료를 보유한 경우 공동제출 예시

협업체 구성원인 ‘가’, ‘나’, ‘다’ 기업이 모두 시험자료를 보유하고 있으나, 그 시험결과가 서로 상이한 경우에도 개별제출하지 않고, 하나의 등록신청자료로 취합하여 공동제출할 수 있다.

표 23\_

시험자료의 통합 제출 예시

그룹 구분	대표 수평균 분자량		
수평균분자량 2,000 미만	1,125	▶ 급성경구독성 A	▶ 급성경구독성 시험자료 (A·B·C)
수평균분자량 5,000 미만	2,450	▶ 급성경구독성 B	
수평균분자량 5,000 이상	5,500	▶ 급성경구독성 C	

### (4) 분류 및 표시에 관한 자료

유해성 시험항목별로 하나의 시험자료를 제출하는 경우 해당 시험결과에 따른 분류표시 또한 동일하나 일부 또는 전체 시험항목에 대해 기업별 또는 그룹별로 제출하는 경우 해당 시험결과에 따라 분류표시가 다를 수도 있다. 또한 시험결과와 관계없이 고분자화합물의 미반응 단량체 함량에 따라 분류표시가 다른 경우가 있다.

상기와 같이 기업별 또는 그룹별로 제출하는 고분자화합물에 대한 ‘분류 및 표시 내용’ 중 일부 유해성 항목에 대한 분류표시 결과가 다른 경우, 대표자는 이를 모두 취합하여 하나의 분류표시 자료로 제출할 수 있으며 CAS 번호, 분자량 범위의 차이에 따라 개별로도 제출할 수 있다.

## — 분류표시가 다른 경우 공동제출 예시

예를 들어 분류표시가 다른 경우 대표자는 각각의 분류표시를 기재한 후 분류표시가 다른 사유를 함께 기재하여 분류 및 표시 자료를 제출하여야 한다. 다만 이러한 경우 제조·수입자가 각각 제출하는 ‘화학물질 등록신청서 (규칙 별지 제2호 서식)’ (18) 분류·표시 란에는 자신의 분류표시 내용을 정확히 기재하여야 한다.

### > 제출 시험결과에 따라 분류표시가 다른 경우

협업체 구성원인 ‘가’, ‘나’ 기업의 급성경구독성 시험결과가 상이하며, 이에 따라 분류표시에 영향을 미치는 경우, 이를 부연 설명함으로써 분류표시는 다르지만 분류 및 표시내용 자료를 공동으로 제출할 수 있다.

표 24\_

협업체 구성원의 급성경구독성 시험결과 확인 예시

구분	사업장 가	사업장 나
수평균분자량	1,125	2,450
급성경구독성 시험결과	LD <sub>50</sub> =1,800 mg/kg	LD <sub>50</sub> >2,000 mg/kg

이 때, 대표자는 분류 및 표시내용의 급성경구독성 항목에 급성경구독성 ‘구분 4(분자량 2,000 미만 또는 ‘가’ 기업), ‘분류되지 않음(분자량 2,000 이상 또는 ‘나’ 기업)’으로 구분하여 기재하여야 한다.

#### ○ 급성경구독성

- 구분 4: LD<sub>50</sub> = 1,800 mg/kg (분자량 2,000 미만 또는 ‘가’ 기업)
- 분류되지 않음: LD<sub>50</sub> > 2,000 mg/kg (분자량 2,000 이상 또는 ‘나’ 기업)

그림 51\_

분류 및 표시내용 작성 예시(1)

#### > 미반응 단량체 함량에 따라 분류표시가 다른 경우

협의체 구성원인 ‘가’, ‘나’ 기업의 고분자화합물에 함유된 미반응 단량체가 발암성 구분 1로 분류되는 Formaldehyde이고, 함량 정보가 다음과 같을 때 분류표시에 영향을 미치는지 여부를 확인하여 분류표시에 영향을 미치는 경우, 이를 부연 설명함으로써 분류표시는 다르지만 분류 및 표시내용 자료를 공동으로 제출할 수 있다.

표 25\_

협의체 구성원의 미반응 단량체 정보 확인 예시

미반응 단량체 (%)	사업장 가	사업장 나
Formaldehyde	0.01%	0.3%

이 때, 대표자는 분류 및 표시내용의 발암성 항목에 발암성 ‘구분 1’(Formaldehyde 함량 0.1% 이상 또는 ‘나’ 기업), ‘분류되지 않음’(Formaldehyde A 함량 0.1% 미만 또는 ‘가’ 기업)으로 구분하여 기재하여야 한다.

##### ○ 발암성

- 구분 1 (Formaldehyde 함량 0.1% 이상 또는 ‘나’ 기업)
- 분류되지 않음 (Formaldehyde A 함량 0.1% 미만 또는 ‘가’ 기업)

그림 52\_

분류 및 표시내용 작성 예시(2)

### 4.1.4. 등록신청자료의 작성 및 제출

화학물질의 등록을 위해서는 기업정보 및 등록하고자 하는 고분자화합물의 정보, 물리·화학적 특성 및 유해성자료 등이 수록되어 있는 등록신청서 및 등록신청자료를 작성하여 국립환경과학원에 제출하여야 한다.

고분자화학물질의 등록신청서 및 등록신청자료의 준비방법은 일반화학물질과 동일하며, 화학안전산업계지원단 “화학물질의 등록·신고에 관한 안내서”에서도 확인할 수 있다.

### (1) 고분자특성에 관한 자료

등록신청서를 제출할 때에는 등록하고자 하는 고분자화학물질에 대한 고분자 특성에 관한 자료를 제출하여야 하는데, 이러한 고분자특성에 관한 자료에는 고분자화학물질의 식별정보, 분자량 결정시험자료, 미반응 단량체 분석 시험자료, 산알칼리 안정성 시험자료가 있다.

고분자화학물질의 식별정보, 분자량 결정시험자료, 미반응 단량체 분석 시험자료에 대한 내용은 「3.3. 등록·신고 면제 신청서류의 작성 및 제출」 확인 가능하다.

#### ① 산·알칼리 안정성 시험

산·알칼리 안정성 시험은 pH에 따른 고분자의 안정성을 조사하는데 목적이 있으며, 고분자특성에 관한 자료 “⑤ 산 및 알칼리 용액에서의 안정성”의 확인을 위한 증빙자료로 이용된다.

일반적으로 시험물질을 pH 완충용액에 용해하거나 분산시킨 후 용해된 고분자화학물질 또는 분해산물은 용존유기탄소농도(DOC)와 총유기탄소농도(TOC)를 측정하고, 불용 부분은 분석기기(GPC, FT-IR 등)를 이용하여 시험 전후 pH에 따른 시험물질의 중량, 분자량 등의 변화정도를 분석한다. 이에 따라 분석 시 pH에 따른 고분자화학물질의 중량 또는 분자량 변화의 확인을 위하여 각 pH 완충용액에서 고분자화학물질 시료의 스펙트럼을 포함하고 있는지 확인하여야 하며, 변화가 발생한 경우 변화 내용이 보고서 내에 기재되어 있는지 확인하여야 한다.

산알칼리 안정성 정보는 다음과 같이 IR 스펙트럼 및 GPC 분석을 통하여 확인할 수 있으며, 고분자화합물A의 산알칼리 안정성 시험 이후 pH에 따라 시료의 IR 스펙트럼 분석결과가 일정하게 확인되므로 고분자화합물A는 산알칼리 환경에서 안정함을 확인할 수 있다.

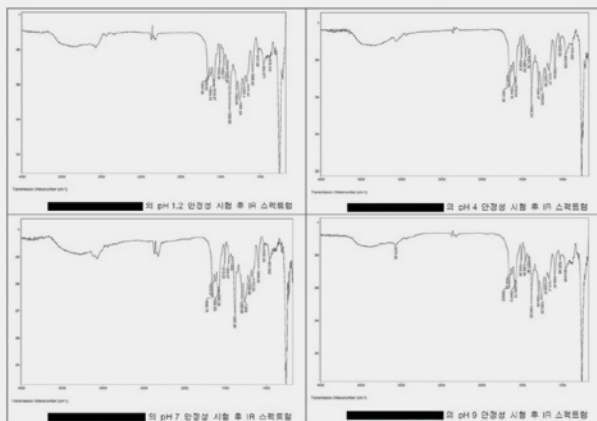


그림53\_ 산알칼리 안정성 시험 자료 예시

## (2) 물리화학적 특성 및 유해성에 관한 자료

물리·화학적 특성 및 유해성에 관한 자료는 시행규칙 제16조에 따라 공동제출하여야 하며, 「4.1.3.시험자료의 제출방법」에 따라 준비한 자료를 협의체 대표자가 공동제출하여야 한다.

## 4.2. 유해성심사를 받은 자의 신고

기존화학물질로 확인된 고분자화합물을 유해화학물질관리법에 따라 이미 유해성심사를 받은 경우에는 화평법 부칙 제3조(화학물질 등록신청에 관한 경과조치)에 따라 유해성심사를 받은 자의 신고를 이행하여야 한다.

표 26\_

유해성심사를 받은 자의 신고 규정

### 화평법 부칙 제3조(화학물질 등록신청에 관한 경과조치)

- ① 이 법 시행 당시 종전의 「유해화학물질 관리법」에 따른 유해성심사를 받은 자는 제10조에 따른 화학물질의 등록 및 제18조에 따른 유해성심사를 마친 것으로 본다. 이 경우 대통령령으로 정하는 절차에 따라 환경부장관에게 신고하여야 한다.
- ② 제1항 후단에도 불구하고 신고한 자가 제12조제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 변경 등록을 신청하여야 한다.

유해성심사를 받은 자의 신고를 이행하고자 하는 경우에는 시행규칙 부칙 제3조에 따른 자료를 증빙하여 신고서를 제출하여야 한다.

표 27\_

유해성심사를 받은 자의 신고를 위한 제출 서류

### 시행규칙 부칙 제3조(유해성심사를 받은 자의 신고에 관한 경과조치)

- ① 대통령령 제29413호 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 시행령 일부개정령 부칙 제2조제1항 각 호 외의 부분 본문에서 "환경부령으로 정하는 신고서"란 별지 제39호서식의 신고서를 말한다.
- ② 대통령령 제29413호 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 시행령 일부개정령 부칙 제2조제1항 각 호 외의 부분 본문에서 "환경부령으로 정하는 자료"란 다음 각 호의 자료를 말한다.
  1. 종전의 「유해화학물질 관리법」 제12조에 따른 유해성심사 결과 통지서
  2. 해당 연도를 포함한 최근 3년간 해당 화학물질의 제조·수입량을 확인할 수 있는 자료

## 고분자화합물 등록 등 실무가이드



## 제5장 신규화학물질인 고분자화합물의 등록 또는 신고

- 5.1. 연간 100kg 이상 등록
- 5.2. 연간 100kg 미만 신고
- 5.3. 유해성심사 면제확인을 받은 자의 신고

## 5.1. 연간 100 kg 이상 등록

연간 100 kg 이상의 신규화학물질인 고분자화합물을 제조 또는 수입하는 경우에도 화학물질의 등록을 하여야 한다. 기존화학물질과 같이 사업장에서 제조 또는 수입하고 있는 고분자화합물이 현장분리중간체 또는 수송분리중간체에 해당하는 경우 등록제출서류의 간소화가 적용된다. 이와 관련된 상세한 내용은 화학안전산업계지원단 “화학물질의 등록·신고에 관한 안내서”에서도 확인할 수 있다.

### 5.1.1. 등록 관련 규정 및 절차

등록 면제 대상이 아닌 것으로 확인된 신규화학물질인 고분자화합물은 일반 화학물질과 같이 화평법 제10조에 따라 제조 또는 수입하기 전에 등록을 완료하여야 한다.

표 28 \_

고분자화합물의 등록

#### 화평법 제10조(화학물질의 등록 등)

- ① 연간 100킬로그램 이상 신규화학물질 또는 연간 1톤 이상 기존화학물질을 제조·수입하려는 자(제4항제2호에 해당하는 자는 제외한다)는 제조 또는 수입 전에 환경부장관에게 등록하여야 한다.
- ② 제1항에도 불구하고 기존화학물질을 제조·수입하려는 자는 다음 각 호에서 정하는 등록유예기간(이하 "등록유예기간"이라 한다) 동안에는 등록을 하지 아니하고 제조·수입할 수 있다.
  1. 연간 1톤 이상으로 사람 또는 동물에게 암, 돌연변이, 생식능력 이상을 일으키거나 일으킬 우려가 있는 물질로 평가위원회의 심의를 거쳐 환경부장관이 지정·고시한 기존화학물질 및 연간 1천톤 이상의 기존화학물질을 제조·수입하려는 경우: 2021년 12월 31일
  2. 연간 100톤 이상 1천톤 미만의 기존화학물질을 제조·수입하려는 경우: 2024년 12월 31일
  3. 연간 1톤 이상 100톤 미만의 기존화학물질을 제조·수입하려는 경우: 2030년 12월 31일 이내의 범위에서 대통령령으로 정하는 기간

고분자화학물의 등록을 위하여 제출하는 등록신청서 및 등록신청자료는 일반화학물질과 동일하나 시행규칙 [별표 1]에 따라 고분자화학물인 경우의 특례가 적용되어, 제조·수입량에 따라 제출하여야 하는 시험자료가 간소화된다.

표 29\_

고분자화학물인 경우의 특례

#### 시행규칙 [별표 1] 자료의 제출방법

6. 고분자화학물인 경우의 특례: 제1호부터 제5호까지의 규정에도 불구하고 고분자화학물의 제조·수입량에 따른 다음 각 목의 구분에 따른 시험자료와 고분자특성에 관한 시험자료를 제출하여야 한다.

제조·수입량 구분	시험자료
가. 0.1톤 이상 1톤 미만	제1호 가목에 따른 시험자료
나. 1톤 이상 10톤 미만	제1호 가목에 따른 시험자료
다. 10톤 이상 100톤 미만	제1호에 따른 시험자료
라. 100톤 이상 1,000톤 미만	제2호에 따른 시험자료
마. 1,000톤 이상	제2호에 따른 시험자료 제3호에 따른 시험자료
1) 별표 3의3 제1호에 해당하는 경우 2) 1) 외의 경우	

비고 : 고분자특성에 관한 시험자료는 다음과 같다.

- 1) 수평균분자량 및 분자량 분포
- 2) 해당 고분자화학물 제조에 사용한 단량체의 화학물질명, 고유번호 및 함량비(%)
- 3) 잔류단량체의 함량(%)
- 4) 분자량 1,000 이하의 함량(%)
- 5) 산 및 알칼리 용액에서의 안정성

※ 별표 3의3 제1호에 해당하는 경우는 다음과 같다.

가. 건강 유해성 및 환경 유해성으로 분류되지 않는 물질

나. 수생환경 유해성 항목에서 만성 구분 3 또는 만성 구분 4로만 분류되고 그 밖의 인체 유해성 또는 환경 유해성이 있는 것으로 분류되지 않는 물질

※ 제조·수입량 별 시험자료는 다음과 같다.

분야	시험항목	0.1~1톤	1~10톤	10~100톤	100~1,000톤	1,000톤 이상*
물리적·화학적 특성에 관한 시험자료	물질의 상태	●	●	●	●	●
	물용해도	●	●	●	●	●
	녹는점/어는점	●	●	●	●	●
	끓는점	●	●	●	●	●
	증기압	●	●	●	●	●
	옥탄올/물 분배계수				●	●
	밀도				●	●
	입도분석				●	●
	인화성					●*
	폭발성					●*
	산화성					●*
인체 유해성에 관한 시험자료	급성경구독성			▲	●	●
	복귀돌연변이			●	●	●
	피부 자극성/부식성				●	●
	피부 과민성				●	●
	급성경피독성 또는 급성흡입독성					●*
	눈 자극성/부식성					●*
인체 유해성에 관한 시험자료	포유류 배양세포를 이용한 염색체이상					●*
	시험동물을 이용한 체세포 유전독성					●*
	반복투여독성(28일)					●*
	생식 및 발달독성 스크리닝					●*
환경 유해성에 관한 시험자료	어류급성독성			㉠	●	●
	이분해성			●	●	●
	물벼룩급성독성				●	●
	담수조류 성장저해					●*
	pH에 따른 가수분해					●*
제출 시험항목 수		5	5	9	15	15 (26)

▲ 연간 10~100톤 미만의 경우 급성경구독성 자료를 제출하되 주된 노출경로가 흡입인 경우 급성흡입독성 자료를 제출하여야 한다.

㉠ 연간 10~100톤 미만의 경우 어류급성독성 또는 물벼룩급성독성 자료를 제출할 수 있다.

\* 별표 3의3 제1호에 해당하지 않는 경우

연간 100 kg 이상의 신규화학물질인 고분자화합물을 제조 또는 수입하는 사업장은 다음의 절차에 따라 등록을 이행하여야 한다.

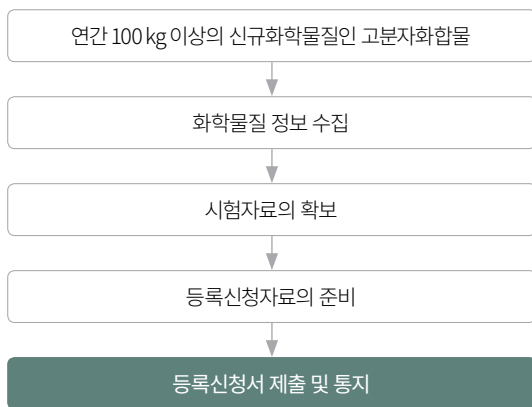


그림 54\_  
신규화학물질의 등록 절차

### 5.1.2. 등록신청자료의 작성 및 제출

화학물질의 등록을 위해서는 기업정보 및 등록하고자 하는 고분자화합물의 정보, 물리·화학적 특성 및 유해성자료 등이 수록되어 있는 등록신청서 및 등록신청자료를 작성하여 국립환경과학원에 제출하여야 한다. 신규화학물질의 경우 동일한 물질을 제조·수입하더라도 공동제출을 이행할 수 없으므로 유의하여야 한다.

고분자화합물의 등록신청서 및 등록신청자료의 준비방법은 일반화학물질과 동일하며, 화학안전산업계지원단 “화학물질의 등록·신고에 관한 안내서”에서도 확인할 수 있다.

## (1) 고분자특성에 관한 자료

등록신청서를 제출할 때에는 등록하고자 하는 고분자화합물에 대한 고분자 특성에 관한 자료를 제출하여야 하는데, 이러한 고분자특성에 관한 자료에는 고분자화합물의 식별정보, 분자량 결정시험자료, 미반응 단량체 분석 시험자료, 산알칼리 안정성 시험자료가 있다.

고분자화합물의 식별정보, 분자량 결정시험자료, 미반응 단량체 분석 시험자료에 대한 내용은 「3.3. 등록·신고 면제 신청서류의 작성 및 제출」 확인 가능하다.

### ① 산·알칼리 안정성 시험

산·알칼리 안정성 시험은 pH에 따른 고분자의 안정성을 조사하는데 목적이 있으며, 고분자특성에 관한 자료 “⑤ 산 및 알칼리 용액에서의 안정성”의 확인을 위한 증빙자료로 이용된다.

일반적으로 시험물질을 pH 완충용액에 용해하거나 분산시킨 후 용해된 고분자화합물 또는 분해산물은 용존유기탄소농도(DOC)와 총유기탄소농도(TOC)를 측정하고, 불용 부분은 분석기기(GPC, FT-IR 등)를 이용하여 시험 전후 pH에 따른 시험물질의 중량, 분자량 등의 변화정도를 분석한다. 이에 따라 분석 시 pH에 따른 고분자화합물의 중량 또는 분자량 변화의 확인을 위하여 각 pH 완충용액에서 고분자화합물 시료의 스펙트럼을 포함하고 있는지 확인하여야 하며, 변화가 발생한 경우 변화 내용이 보고서 내에 기재되어 있는지 확인하여야 한다.

## 산·알칼리 안정성 시험 전후 IR 스펙트럼 확인 예시

산알칼리 안정성 정보는 다음과 같이 IR 스펙트럼 및 GPC 분석을 통하여 확인할 수 있으며, 고분자화학물질A의 산알칼리 안정성 시험 이후 pH에 따라 시료의 IR 스펙트럼 분석결과가 일정하게 확인되므로 고분자화학물질A는 산알칼리 환경에서 안정함을 확인할 수 있다.

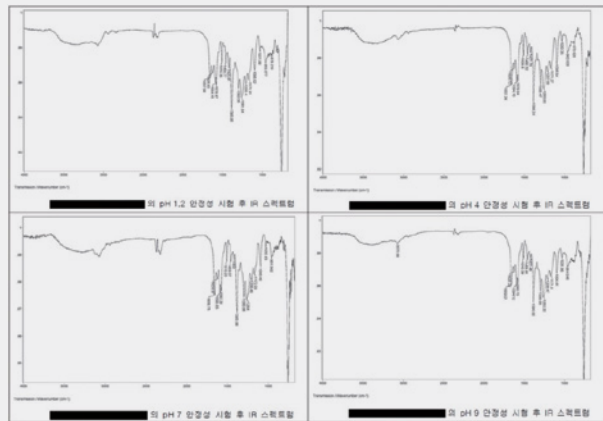


그림 55\_ 산알칼리 안정성 시험 자료 예시

## (2) 물리·화학적 특성 및 유해성에 관한 자료

물리·화학적 특성 및 유해성에 관한 자료는 등록하고자 하는 톤수 범위에 해당하는 자료를 확보하여 제출하여야 한다(5.1.1. 등록 관련 규정 및 절차 [표 27] 참고).

## 5.2. 연간 100 kg 미만 신고

연간 100 kg 미만의 신규화학물질인 고분자화합물을 제조 또는 수입하는 경우 법 제10조, 시행규칙 제6조의3에 따라 신고를 이행하여야 한다.

표 30\_  
고분자화합물의 신고

### 시행규칙 제6조의3(신규화학물질의 신고)

- ① 법 제10조제4항에 따라 신규화학물질의 제조 또는 수입을 신고하려는 자는 별지 제5호의3서식의 신규화학물질 제조·수입 신고서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 국립환경과학원장에게 제출해야 한다. 다만, 제5조제1항제1호부터 제4호까지 및 제4호의2에 따른 서류 중 해당 신규화학물질의 신고인이 소유하고 있는 서류는 제출할 수 있다.
- ④ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 해당 각 호의 신규화학물질을 제조 또는 수입하기 전에 환경부장관에게 신고하여야 한다.
  1. 연간 100킬로그램 미만의 신규화학물질을 제조·수입하려는 자

신고신청서를 제출할 때에는 신고하고자 하는 고분자화합물의 물질정보, 분류표시 정보, 용도 정보를 제출하여야 하며, 고분자화합물의 식별정보에는 고분자화합물의 명칭, 고유번호, 분자식, 구조식 등의 정보가 기재되어야 한다.

고분자화합물의 식별정보는 「2.2. 고분자화합물의 식별정보(화학물질명, CAS No., 구조식 등) 확인」에서 확인된 정보를 제출하며, 확인된 식별정보는 화학물질정보시스템 검색 결과, STN 검색 결과 등의 서류를 유첨하여 증빙할 수 있다. 정확한 구조식의 확인이 어려운 경우에는 단량체 정보를 미루어 예상되는 구조식 정보를 제출할 수 있다.



### 5.3. 유해성심사 면제확인을 받은 자의 신고

신규화학물질로 확인된 고분자화합물을 유해화학물질관리법에 따라 이미 유해성심사 면제확인을 받은 경우에는 화평법 시행규칙 제6조의3(신규화학물질의 신고)제1항제4호에 따라 유해성심사 면제확인을 받은 자의 신고를 이행하여야 한다. 단, 법 제10조제4항제2호에 따른 신규화학물질인 경우에만 해당하므로 주의하여 확인하여야 한다.

표 31\_

유해성심사 면제확인 받은 자의 신고 조건

#### 법 제10조(화학물질의 등록 등)

- ④ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 해당 각 호의 신규화학물질을 제조 또는 수입하기 전에 환경부장관에게 신고하여야 한다.
  2. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 신규화학물질에 대하여 종전의 「유해화학물질 관리법」(법률 제11862호로 개정되기 전의 것을 말한다) 제10조제1항제3호에 따라 유해성심사 면제확인을 받은 자로서 그 면제확인을 받은 바에 따라 해당 신규화학물질을 제조·수입하려는 자
    - 가. 연간 100킬로그램 이하로 제조되거나 수입되는 신규화학물질
    - 나. 신규화학물질이 아닌 화학물질로만 구성된 고분자화합물질로서 환경부장관이 정하여 고시하는 신규화학물질

## 법 제10조(화학물질의 등록 등)

법 제10조제4항제2호나목에 따라 신고해야 하는 '신규화학물질이 아닌 화학물질로만 구성된 고분자 화합물질'은 다음의 각 호의 어느 하나에 해당하는 고분자화합물질을 말한다.

1. 수평균분자량이 1만 이상인 고분자화합물질로서 분자량이 1천 미만인 분자의 함량이 중량비 5퍼센트 이상이거나, 분자량이 500 미만인 분자의 함량이 중량비 2퍼센트 이상인 고분자화합물질
2. 수평균분자량이 1천 이상에서 1만 미만인 고분자화합물질로서 분자량이 1천미만인 분자의 함량이 중량비 25퍼센트 이상이거나, 분자량이 500미만인 분자의 함량이 중량비 10퍼센트 이상인 고분자 화합물질
3. 양이온성 고분자화합물질(고체 상태로만 사용되고, 물에 녹지 아니하거나 분산되지 아니하는 고분자 화합물질은 제외한다)
4. 수평균분자량이 1만 미만인 고분자화합물질로서 유해화학물질 또는 중점관리물질에 해당하는 미 반응 단량체가 중량비 0.1퍼센트 이상 함유된 고분자화합물질

유해성심사 면제확인을 받은 자의 신고를 이행하고자 하는 경우에는 유해성 심사 면제확인 결과 통지서를 제출하여야 한다.

## 시행규칙 제6조의3(신규화학물질의 신고)

- ① 법 제10조제4항에 따라 신규화학물질의 제조 또는 수입을 신고하려는 자는 별지 제5호의3서식의 신규화학물질 제조·수입 신고서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 국립환경과학원장에게 제출해야 한다.
4. 종전의 「유해화학물질 관리법」(법률 제11862호로 개정되기 전의 것을 말한다) 제12조에 따른 유해성심사 면제확인 결과 통지서(법 제10조제4항제2호에 따른 신규화학물질을 신고하는 경우만 해당한다)

## 제6장 참고

- 6.1. 일반적인 고분자화합물
- 6.2. Q&A 사례

## 6.1. 일반적인 고분자화합물

### 6.1.1. 일반적인 고분자화합물 정의

“고분자화합물”이란 일반적으로 하나 이상의 단량체 단위 등의 배열에 의해 거대화된 분자로 구성된 물질을 말하며, 분자량의 차이는 주로 단량체 단위 수 차이에 기인한다.

단량체(monomer)란 둘 이상의 같은 또는 다른 분자와 공유결합하여 고분자화합물을 형성하는 화학물질을 말하며, 단량체 단위란 단량체가 반응하여 고분자화합물을 형성한 경우로 고분자화합물에서 단량체가 반복된 구조를 의미한다.

고분자화합물의 모든 분자의 총 무게를 총 몰수로 나눈 값을 수평균분자량이라고 하며 총 무게를 중량 분율로 나눈 값을 중량평균분자량이라고 한다.

### 6.1.2. 고분자화합물의 종류

고분자화합물은 크게 가공특성, 중합방식(주사슬의 화학구조)에 따라 분류할 수 있다.

고분자화합물은 가공특성에 따라 열가소성고분자(thermoplastic polymer)와 열경화성고분자(thermosetting polymer)로 분류된다. 열가소성고분자란 열을 가하여 성형한 뒤에도 다시 열을 가하면 형태를 변형시킬 수 있는 고분자로 열가소성수지라고도 한다. 열경화성고분자란 열을 가하여 경화 성형을 하면 다시 열을 가해도 형태가 변하지 않는 고분자로 열경화성수지라고도 한다.

고분자화합물은 중합방식에 따라 부가중합, 축합중합으로 분류되며, 반응기작(reaction mechanism)에 따라 연쇄성장중합, 단계성장중합고분자로 분류된다.

고분자화합물은 주사슬의 화학구조에 따라 분류될 수 있으며, 주사슬에 탄소 원자만 가지는 균일사슬(homochain) 고분자와 주사슬에 한 원자 이상의 다른 원자를 가지는 불균일사슬(heterochain) 고분자로 분류된다.

또한, 화학조성과 단량체에 따라 고분자화합물의 분류가 가능하며, 분자사슬에 단일한 반복단위를 가지는 고분자화합물을 동종 중합체(homopolymer), 분자사슬에 두 가지 다른 반복단위를 가지는 고분자화합물을 공중합체(copolymer), 세 가지의 화학적으로 다른 반복단위를 가지는 고분자화합물을 삼원공중합체(terpolymer)라고 한다. 사슬을 따라 단량체 단위의 정확한 배열은 공중합 시 각 단량체의 상대적 반응에 크게 의존하며, 단량체 단위의 배열에 따라 그래프트 고분자화합물, 블록 고분자화합물, 가교 고분자화합물, 랜덤 고분자화합물로 분류할 수 있다.

### (1) 동종 중합체(Homopolymer)

동종 중합체는 한 종류의 단량체로 형성된 중합체를 말하며, 단독 중합체 또는 단일고분자화합물이라고도 말한다. 예를 들어 1종류의 단량체 중합의 의해 얻어진 중합체 또는 2종 이상의 단위체로 된 혼성 중합체에서도 각 단위체가 서로 규칙적으로 결합하고 있는 것과 같이 반복 단위가 두 개의 반응 성분으로 만들어진 1개의 잔기에서 생성되어 있는 중합체는 한 종류의 단량체로 형성된 동종 중합체로 볼 수 있다.

## — 단일고분자화합물의 기본구조 및 예시

단일고분자화합물의 기본구조는 다음과 같이 한 종류의 단량체가 고분자 사슬을 구성하고 있는 것을 확인할 수 있으며 이러한 구조를 가지는 단일고분자화합물의 예로는 폴리스티렌(Polystyrene)이 있다.



그림 56\_  
동종 중합체의 기본 구조

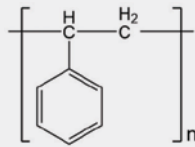


그림 57\_  
단일고분자화합물 예시(Polystyrene)

## (2) 공중합체(Copolymer)

### ① 교대 공중합체(Alternative copolymer)

교대 공중합체는 단량체와 단량체가 교대로 반복되는 고분자화합물을 말한다.

## — 교대 공중합체의 기본구조 및 예시

교대 공중합체의 기본구조는 다음과 같이 단량체(A, B)가 교대로 반복되는 것을 확인할 수 있으며 이러한 구조를 가지는 교대 공중합체의 예로는 Polystyrene with butadiene, alternated가 있다.



그림 58\_  
교대 공중합체의 기본 구조

Alternating copolymer :  $\sim\text{ABABAB}\sim$

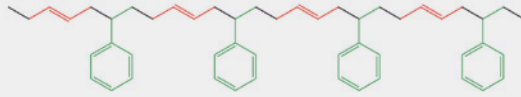


그림 59 \_

교대 공중합체 예시(Polystyrene with butadiene, alternated)

## ② 블록 공중합체(Block copolymer)

블록 공중합체는 고분자화합물과 고분자화합물 또는 고분자화합물과 단량체를 반응시킨 것으로 반복된 단량체 단위가 블록 형태로 반복되는 고분자화합물을 말한다. 여기서 블록이란 폴리머 분자의 일부분으로, 다수의 구성단위로 되고 그 부분에 인접하는 다른 부분과 화학구조상 혹은 입체 배치상 다른 것을 말한다.

### — 블록 공중합체의 기본구조 및 예시

블록 공중합체의 기본구조는 다음과 같이 반복된 단량체 단위( $A_n$ ,  $B_m$ )가 일정 형태로 반복되는 것을 확인할 수 있으며 이러한 구조를 가지는 블록 공중합체의 예로는 Polystyrene with butadiene, blocked가 있다.



그림 60 \_

블록 공중합체의 기본 구조

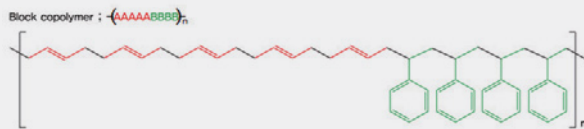


그림 61 \_

블록 공중합체 예시(Polystyrene with butadiene, blocked)

### ③ 그라프트 공중합체(Graft copolymer)

그라프트 공중합체는 줄기가 되는 고분자화합물에 다른 고분자화합물이 가지의 형태로 붙어 있는 고분자화합물을 말한다. 비닐 중합 시 짧은 가지 중합체가 생성되는 경우에는 이를 분지 중합이라고 하며, 이렇게 생성된 고분자화합물은 분지 고분자화합물(Branched polymer)라고 하는데 그라프트 공중합체와는 구별되어 정의되므로 주의해야 한다.

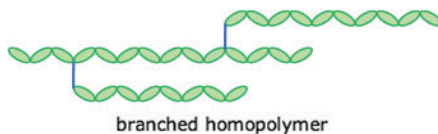


그림 62\_

분지 고분자화합물의 기본 구조

#### — 그라프트 공중합체의 기본구조 및 예시

그라프트 공중합체의 기본구조로는 다음과 같이 A로 구성된 고분자 사슬에 고분자화합물 B가 가지의 형태로 붙어 있는 것을 확인할 수 있으며, 이러한 구조를 가진 예로는 Polystyrene with butadiene, graft가 있다.

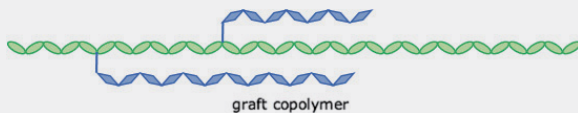


그림 63\_

그라프트 공중합체의 기본 구조

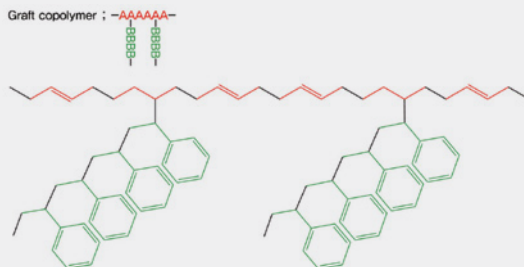


그림 64\_

그라프트 공중합체 예시(Polystyrene with butadiene, graft)



#### ④ 랜덤 공중합체(Random copolymer)

랜덤 공중합체는 사슬을 구성하는 고분자가 무질서하게 연결된 고분자화합물을 말한다. 일본, 미국 등에서는 통계 공중합체와 같은 경우로 사용하는 경우가 많다. 통계 공중합체(Statistical copolymer)는 종류가 다른 단량체 단위가 통계적으로 분포하고 있는 공중합체를 의미하며, 유럽 및 IUPAC 정의에서는 랜덤 공중합체와 구분되어 사용된다.

##### — 랜덤 공중합체의 기본구조 및 예시

랜덤 공중합체의 구조는 다음과 같이 사슬을 구성하는 종류가 다른 단량체(A, B)가 무질서하게 배열된 것을 확인할 수 있으며, 예로는 Polystyrene with butadiene, random이 있다.



그림 65\_

랜덤 공중합체의 기본 구조

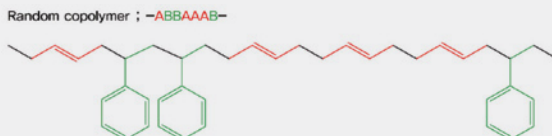


그림 66\_

랜덤 공중합체 예시(Polystyrene with butadiene, random)

#### (3) 가교 고분자화합물(Cross-linked polymer)

가교 고분자화합물은 사슬모양 고분자의 사슬 사이를 화학결합에 의하여 서로 연결시킨 고분자화합물을 말한다. 고분자화합물과 고분자화합물 사슬 사이의 화학결합을 가교결합이라고 하며, 가교결합의 수가 많아질수록 사슬모양 고분자화합물에 특유한 가용성과 열가소성은 줄어들지만 기계적 강도 및 탄성이 커진다.

가교 고분자화합물의 구조는 다음과 같이 2개 이상의 고분자 사슬에서 사슬 사이에 화학결합이 발생하여 연결된 것을 확인할 수 있다.

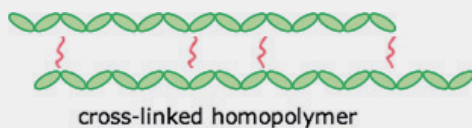


그림 67\_

가교 고분자화합물의 기본 구조

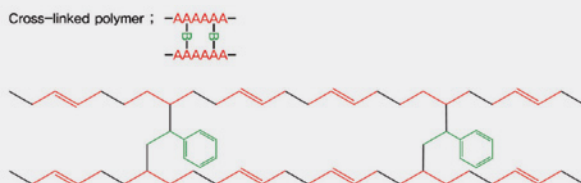


그림 68\_

가교 고분자화합물 구조 예시

## 6.2. Q&A 사례

### 6.2.1. 고분자화합물 면제

Q1. 동일한 단량체를 사용하여 다양한 품질(Grade)의 고분자화합물을 합성한 경우 면제 신청은 어떻게 진행해야 하나요?

A1. (수평균분자량 확인 시 등록 등 면제확인 범위\*가 동일한 경우) 신청을 한 번만 하되, 하나의 신청서에 각 물질별 수평균분자량 시험자료는 모두 제출할 수 있음.

(수평균분자량 확인 시 등록 등 면제확인 범위가 다른 경우) 등록 등 면제확인 범위가 동일한 것끼리 묶어서 각각 신청, 품목별로 해당하는 신청서에 수평균분자량 시험자료 제출할 수 있음.

\* 면제확인 범위는 시행령제11조제1항제5호 가목(Mn 10,000 이상)과 나목( $1,000 \leq Mn < 10,000$ )을 말함

Q2. 분자량 300미만 저분자 부분이 다량 존재하는 경우 어떠한 표준물질을 이용할 수 있는지요?

A2. 분자량이 300 미만인 물질은 정확한 기준물질이 없으므로 300 이상 분자량을 가지는 표준물질을 5개 이상 측정된 결과로 검량선을 예측하여 계산할 수 있음.

Q3. 불순물, 공기 등이 고분자화합물과 함께 측정된 경우 자료 활용에 문제가 없을지요?

A3. 고분자화합물의 중합 과정에서 발생한 불순물의 경우 수평균분자량 계산 범위에서 제외하되 불순물만 별도로 측정한 시험결과를 함께 제출하고, 공기 등의 경우 수평균분자량 계산 범위에서 제외한 사유를 시험 결과 보고서 내 명확히 표기해야 함.

- Q4. 영 제11조제2항제2호에 해당하는 고분자화합물이나 미반응 단량체가 존재하지 않음이 명확한 경우 자료제출이 생략 가능한지?
- A4. 이소시아네이트(Isocyanate)와 같이 반응성이 높아 중합이후 미반응 단량체가 존재하지 않을 것임이 일반적으로 널리 잘 알려진 사실인 경우 별도의 문서만으로 제출 가능하나, 과학적으로 증명이 불가능한 경우 시험결과를 반드시 제출해야 함.
- Q5. 용매에 용해되지 않는 가교고분자의 경우 어떻게 수평균분자량 시험자료를 제출할 수 있나요?
- A5. 아래 1), 2), 3)의 자료(가교고분자화합물 제출 서류)를 모두 제출하여야 함.
- 1) 용매에 용해되지 않는 않음을 증명하는 자료
  - 2) 수평균분자량 추정 결과로 i) 고분자분자의 입도 분포를 분석하여 이론적으로 계산한 결과, ii) 가교도 측정 시험결과, iii) 그 외 과학적으로 증명 가능한 시험자료 중 하나를 제출
  - 3) 가교고분자의 일부 중 용해되는 부분으로 측정한 분자량 1,000 및 500 미만 추정 결과 제출
- Q6. 제품화된 고분자화합물의 용매로 기존화합물질이 사용되는 경우 등록 등 면제의 진행이 가능한지요?
- A6. 영 제11조제1항에 해당되는 경우에 한해 면제확인이 가능하므로 고분자화합물은 수평균분자량 및 분자량 1,000, 500미만 함량을 확인하여 면제확인 신청하되, 용매로 사용한 기존화합물질은 별도의 등록을 이행하여야 함.
- Q7. 신규화합물질에 해당되고, 고유번호(CAS No. 등)도 없는 경우 식별정보의 증빙은 어떻게 해야 하는지요?
- A7. 고유번호(CAS No.)가 없음을 증명하는 제조사 확인서 또는 STN이나 SciFinder 검색 결과 중 하나를 선택하여 제출해야 함.

- Q8. 가교고분자를 특정 고체형태로 제조하며, 용매에 녹지않는 경우 해당 가교고분자의 분자량 확인 방법은?
- A8. 가교성이 높은 고분자화합물로서 용매에 일부만 용해되고, 산술추정식 등으로 수평균분자량을 명확하게 도출할 수 없는 경우엔 가교도 (Crosslink density) 확인 자료(ASTM D6814-02 등의 시험방법), 용해도 자료, 용해도로 환산하여 분자량 1,000 및 500 미만 함량 분포(%)를 계산한 자료를 제출하여 면제확인을 받을 수 있음.
- Q9. 사업장 내 제조되는 화학물질은 동일한 CAS 번호를 사용하고 있으나, 제품별 분자량이 달라 일부 제품은 고분자화합물에 해당하고 일부 제품은 해당하지 않는 경우 등록면제 신청은 어떻게 진행해야 하는지?
- A9. 동일한CAS번호를 사용하는 물질인 경우에도 화평법 시행령 제2조 제3호에 따른 고분자화합물 조건을 충족하지 않은 물질은 고분자화합물에 해당하지 않음. 화평법에 따른 고분자화합물에 해당하는 경우에도 합성조건이 달라 등급이 다양하게 구분된다면, 개별 등급에 따라 면제 요건을 충족하는지 확인을 하여야 하며, 동일한 등록면제 요건을 충족하는 물질끼리 묶어서 일괄적으로 등록면제 신청을 할 수 있음.
- Q10. 동일한 단량체 정보를 가진 고분자화합물의 단량체 함량비가 다양한 경우 등록면제를 신청할 때 이에 속하는 Grade 별로 묶어서 면제 자료를 제출할 수 있는지?
- A10. 동일한 등록면제 요건을 충족하는 물질끼리 묶어서 일괄적으로 등록면제 신청을 할 수 있으나 각 등급 별로 GPC 시험자료, 고분자화합물에 구성된 단량체의 화학물질명, 고유번호 및 함량비 등에 관한 자료를 제출하여야 함.

- Q11. 면제 요건에 해당하는 기존화학물질인 고분자화합물을 '19년 1월 개정된 법 시행 이후 계속 수입하기 위한 경우 즉시 등록면제 확인을 받아야 하는지? 아니면 기존화학물질 신고 기간내 등록면제 확인을 받으면 '19년 1월 이후에도 수입이 가능한지?
- A11. '19.1.1일부터 기존화학물질의 연간 1톤 이상으로 제조·수입하려는 경우에는 제조·수입전에 등록 또는 등록면제를 받아야 하며, 등록의 경우에는 사전신고를 한 경우에 한하여 유해성, 제조·수입량별로 등록유예기간이 차등 적용됨.
- Q12. 고분자화합물의 Grade에 따라 수 평균분자량 분포가 2가지로 나뉘며, 어느 한쪽의 Grade에 해당하는 GPC 자료가 모든 Grade의 고분자화합물 분자량 분포를 대표하지 못하는 경우 어떠한 GPC 자료를 제출해야 하는지?
- A12. 제조·수입하려는 고분자화합물의 등급이 다양하게 구분된다면, 개별 등급에 따라 면제요건을 충족하는지 확인을 하여야 하며, 동일한 등록면제 요건을 충족하는 물질끼리 묶어서 일괄적으로 등록면제 신청을 할 수 있음.
- Q13. 면제 요건에 해당할 것으로 예상되는 고분자화합물이나 면제 확인을 위한 분자량 결정시험 자료의 생산이 필요하여 사전신고기간 이내에 면제 확인이 어려움. 사전신고를 통해 등록유예기간을 받은 후 등록면제 확인 신청을 진행해도 문제 없는지?
- A13. 고분자화합물 등록면제요건 확인을 위한 GPC 측정에 장시간 소요되어 '19.6월말까지 등록면제확인이 곤란한 경우에는 먼저 사전신고를 하고, 최대한 빨리 등록면제요건을 충족하는지 확인하시어 등록면제를 받으시길 바람.

## 6.2.2. 고분자화합물 등록 또는 신고

Q1. 고분자화합물을 합성할 때 분자량이 다르게 제조되는 경우, 사전신고 및 등록은 어떻게 진행하여야하는지?

A1. 고분자화합물의 사전신고 및 등록은 분자량에 관계없이 CAS 번호 또는 고유번호에 따라 신고또는 등록을 이행하면 됨.

Q2. 고분자화합물 내 첨가제의 경우 고분자화합물의 등록 시 함께 등록을 진행하여야 하는지?

A2. 첨가제가 고분자화합물에 혼합되어 있는 성분인 경우에는 그 함유량(%)과 관계가 없이 첨가제의 제조·수입량이 등록기준\*에 해당되면 등록하여야 함.

\* 신규화학물질 연간 100kg 이상 또는 기존화학물질 연간 1톤 이상은 등록대상이며, 신규화학물질 100kg 미만은 신고 대상임.

Q3. 안정제의 원료 및 촉매와 같은 일종의 불순물 등이 고분자화합물 제품 내에 존재하는 경우 화평법에 따라 등록의 의무에서 제외될 수 있는지?

A3. 불순물은 화평법에 따른 등록대상에 해당되지 않으며, 등록면제 확인 대상도 되지 않으나, 당해물질이 불순물에 해당되는지 여부는 기본물질, 합성조건, 공정과정, 화학반응 여부 및 판매대상 등을 고려하여 개별적으로 판단한 사안임.

Q4. 고분자화합물 제조 시 사용되는 연쇄 이동제(chain transfer agent)도 단량체로 간주할 수 있는지?

A4. 단량체는 고분자화합물을 형성하는 화학물질 및 그 반응에 참여하는 반응물로서, 연쇄 이동제(chain transfer agent)가 고분자화합물질 구조에 포함되어 있다면 단량체에 해당됨.

- Q5. 고분자화합물 내 잔류단량체가 분류표시에 영향을 주는 경우 등록을 이행하여야 하는지?
- A5. 고분자화합물 제조 후 잔류물질(단량체)이 그 자체로 수입되거나 시장에 출시되지 않는다면 화평법에 따른 등록대상이 아님. 다만, 해당 고분자화합물질 등록 시, 등록신청 서류에 확인된 불순물 및 부산물을 명시하고, 분류 및 표시사항을 작성하여야 함.





## 고분자화합물 등록 등 실무가이드

---

발행일 2019년 10월

펴낸곳 환경부

서울시 중구 세종대로 39 대한상공회의소 8층  
화학안전산업계지원단

<http://www.chemnavi.or.kr>

TEL. 02-6050-1305 ~ 8



