

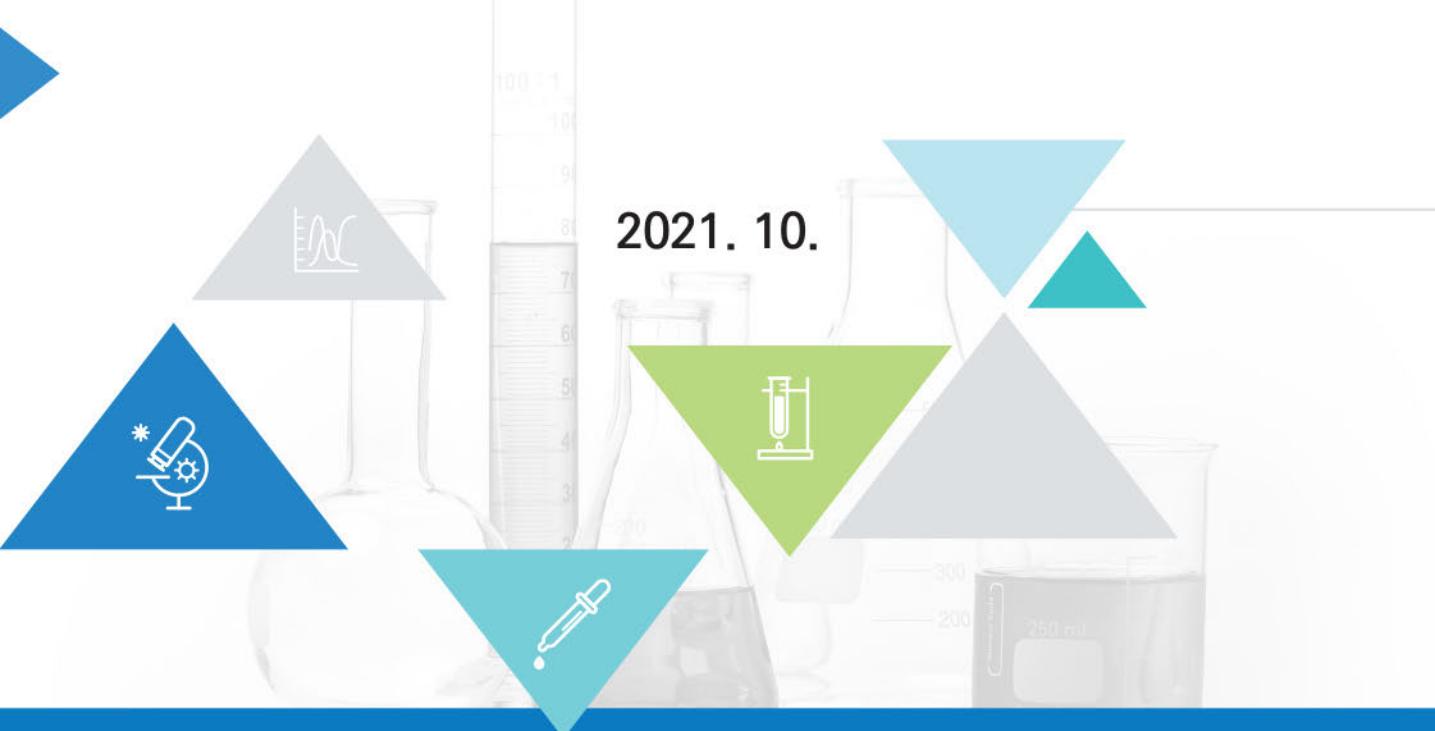
민원인안내서 등록번호
안내서-1168-01



# 식품첨가물 용도별 시험법 해설서

## 감미료 및 피막제

2021. 10.



식품의약품안전처

식품의약품안전평가원



## 지침서·안내서 제·개정 점검표

명칭	식품첨가물 용도별 시험법 해설서 -감미료 및 피막제-	
아래에 해당하는 사항에 체크하여 주시기 바랍니다.		
등록대상 여부	<input type="checkbox"/> 이미 등록된 지침서·안내서 중 동일·유사한 내용의 지침서·안내서가 있습니다?	<input type="checkbox"/> 예 <input checked="" type="checkbox"/> 아니오
	☞ 상기 질문에 '예'라고 답하신 경우 기존의 지침서·안내서의 개정을 우선적으로 고려 하시기 바랍니다. 그럼에도 불구하고 동 지침서·안내서의 제정이 필요한 경우 그 사유를 아래에 기재해 주시기 바랍니다. (사유 : )	
	<input type="checkbox"/> 법령(법·시행령·시행규칙) 또는 행정규칙(고시·훈령·예규)의 내용을 단순 편집 또는 나열한 것입니까?	<input type="checkbox"/> 예 <input checked="" type="checkbox"/> 아니오
	<input type="checkbox"/> 단순한 사실을 대외적으로 알리는 공고의 내용입니까?	<input type="checkbox"/> 예 <input checked="" type="checkbox"/> 아니오
	<input type="checkbox"/> 1년 이내 한시적 적용 또는 일회성 지시·명령에 해당하는 내용입니까?	<input type="checkbox"/> 예 <input checked="" type="checkbox"/> 아니오
	<input type="checkbox"/> 외국 규정을 번역하거나 설명하는 내용입니까?	<input type="checkbox"/> 예 <input checked="" type="checkbox"/> 아니오
	☞ 상기 사항 중 어느 하나라도 '예'에 해당되는 경우에 지침서·안내서 등록 대상이 아닙니다. 지침서·안내서 제·개정 절차를 적용하실 필요는 없습니다.	
지침서·안내서 구분	<input type="checkbox"/> 내부적으로 행정사무의 통일을 기하기 위하여 반복적으로 행정사무의 세부기준이나 절차를 제시하는 것입니까? (공무원용)	<input type="checkbox"/> 예(☞지침서) <input checked="" type="checkbox"/> 아니오
	<input type="checkbox"/> 대내외적으로 법령 또는 고시·훈령·예규 등을 알기 쉽게 풀어서 설명하거나 특정한 사안에 대하여 식품의약품안전처의 입장을 기술하는 것입니까? (민원인용)	<input checked="" type="checkbox"/> 예(☞안내서) <input type="checkbox"/> 아니오
기타 확인사항	<input type="checkbox"/> 상위 법령을 일탈하여 새로운 규제를 신설·강화하거나 민원인을 구속하는 내용이 있습니까?	<input type="checkbox"/> 예 <input checked="" type="checkbox"/> 아니오
	☞ 상기 질문에 '예'라고 답하신 경우 상위법령 일탈 내용을 삭제하시고 지침서·안내서 제·개정 절차를 진행하시기 바랍니다.	
상기 사항에 대하여 확인하였음.		
2021년 10월		
담당자 확인(부서장)		오 재 명 이 순 호



제 · 개정 이력서

# 식품첨가물 용도별 시험법 해설서

## (민원인안내서)

# Contents

---

## 제 1 장 감미료의 성분규격 시험법 ..... 9

---

감초추출물	11
네오팜	14
D-자일로오스	19
D-리보오스	24
D-소비톨	28
D-소비톨액	33
에리스리톨	37
만니톨	41
자일리톨	47
D-말티톨	53
말티톨시럽	58
락ти톨	62
폴리글리시톨시럽	68
이소말트	72



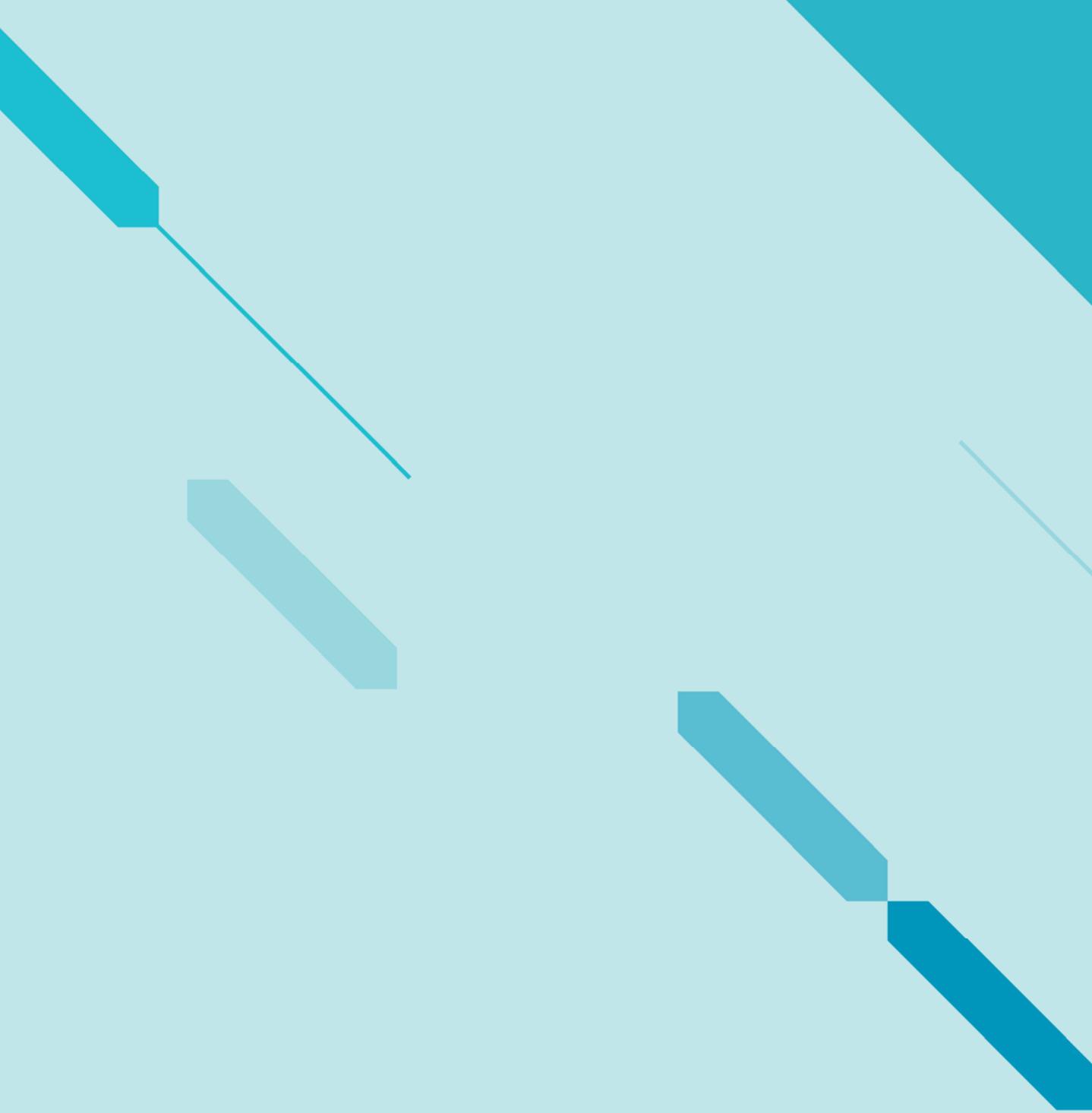
스테비올배당체	77
효소처리스테비아	83
글리실리진산이나트륨	91
토마틴	97
사카린나트륨	103
수크랄로스	108
아세설팜칼륨	117
아스파탐	122

---

## 제 2 장 피막제의 성분규격 시험법 ..... 129

---

폴리에틸렌글리콜	131
몰포린지방산염	138
초산비닐수지	140
폴리비닐알콜	143
피마자유	148



## 제 1 장

# 감미료의 성분규격 시험법



## 감초추출물 Licorice Extract

분자식	-	분자량	-
INS번호	-	CAS번호	-
이명	-		

### 지정일자

1995. 04. 25.

### 정의

이 품목은 콩과 감초(*Glycyrrhiza inflata* BATALIN, *Glycyrrhiza uralensis* FISCHER, *Glycyrrhiza glabra* LINNE), 또는 그 밖의 동속식물의 뿌리 및 근경을 열수로 추출하여 얻어지거나 실온이나 약간 미온상태의 알칼리성 수용액으로 추출하고 정제하여 얻어지는 것으로서 주성분은 글리실리진산이다. 이 품목에는 감초정제물과 감초조제물이 있다.

### 성분규격

**함량** 이 품목은 글리실리진산으로서 감초정제물은 50.0% 이상, 감초조제물은 50.0% 미만을 함유한다.

**성상** 이 품목의 감초정제물은 백~황색의 결정 또는 분말이고, 감초조제물은 황~갈색의 분말, 박편, 알맹이, 덩어리, 액체 또는 페이스트상의 물질이다.



<성상>

**확인시험** 이 품목 5~10mg을 취하여 50% 에탄올 10mL에 녹인 액을 시험용액으로 하고, 따로 글리실리진산표준품 5mg을 50% 에탄올 10mL에 녹인 액을 표준용액으로 한다. 이들 각 액에 대해 박층크로마토그래피법에 따라 시험한다. 시험용액 및 표준용액 2μL씩을 박층크로마토그래피용 실리카겔(형광제 넣은 것)을 사용하여 조제한 박층판에 점적한 후

n-부탄올·물·초산의 혼액(7 : 2 : 1)을 전개용매로 하여 약 10cm 전개하고 박층판을 풍건시킨다. 이에 자외선(주파장 254nm)을 쪼일 때, 시험용액에서 얻어진 수개의 반점 중 1개의 반점은 표준용액에서 얻어진 암자색의 반점(글리실리진산)과 색조 및  $R_f$ 치가 같아야 한다.

### 해 설

박층크로마토그래프상에 시험용액과 표준용액을 같이 전개하여 자외선을 쪼여 표준용액의 반점과 시험용액의 반점을 비교하여 반점의 색조와 전개거리( $R_f$ )를 확인하는 시험이다.

### 순도시험

(1) 비 소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.6ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $As_2O_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[( $As_2O_3$ 분자량/ $As_2$ 분자량) × 시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(2) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

**강열잔류물** 이 품목 1g을 취하여 필요하면 수욕상에서 건고한 다음 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 15.0% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정량법** 이 품목을 글리실리진산으로서 약 20mg에 상당하는 양을 정밀히 달아 50% 에탄올을 가하여 100mL로 한 액을 시험용액으로 한다. 따로, 글리실리진산표준품 약 20mg을

정밀히 달아 50% 에탄올을 가하여 100mL로 한 액을 표준용액으로 한다. 표준용액 및 시험용액 각각 20 $\mu$ L씩을 다음의 조작조건으로 액체크로마토그래피에 주입하고, 다음 계산식에 따라 감초추출물의 함량을 구한다.

$$\text{함 량(%)} = \frac{\text{TG} \times \text{W}_s}{\text{SG} \times \text{W}} \times 100$$

SG : 표준용액의 피크면적

TG : 시험용액의 피크면적

W<sub>s</sub> : 표준품의 채취량(mg)(무수물로 환산)

W : 검체의 채취량(mg)(무수물로 환산)

- 조작조건

검 출 기 : UV 254nm

칼 럼 :  $\mu$ -Bondapak C<sub>18</sub>(내경 4~6mm, 길이 15~30cm) 또는 이와 동등한 것

칼럼온도 : 40°C

이 동 상 : 2% 초산·아세토니트릴의 혼액 (20 : 11)

유 속 : 글리실리진산의 유지시간이 약 10분 되도록 조정한다.

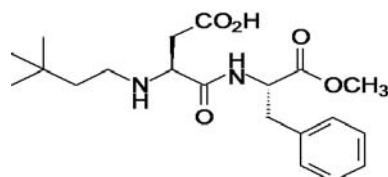
## 해 설

감초추출물의 주성분인 글리실리진산을 50% 에탄올로 추출한 액을 액체크로마토그래피에 주입하여 글리실리진산의 피크를 확인한 다음 피크 면적을 구한 후 검체 중의 글리실리진산 함량을 구하는 시험이다.

## 물리·화학적 특성

특 성	감초추출물에는 감초정제물과 감초조제물이 있으며, 또 감초정제물에는 천연에 존재하는 염형과, 염형을 탈염한 산형이 있다. 감미도는 자당의 저농도 감미와 비교해서 약 200배이며 감미는 지속성이 있고 내열성이다. 《日本食品添加物協會, 리스트주해서, 1999》
-----	---

## 네오팜 Neotame



분자식	C <sub>20</sub> H <sub>30</sub> N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	분자량	378.47
INS번호	961	CAS번호	165450-17-9
이명	Methyl N-(3,3-dimethylbutyl)-L- $\alpha$ -aspartyl-L-phenylalanine		

### 지정일자

2016. 4. 29.

### 성분규격

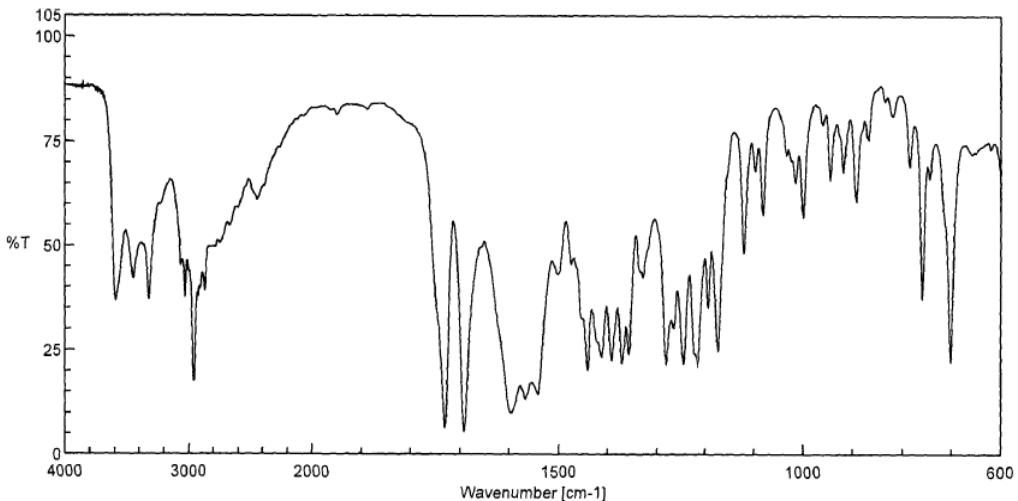
함량 이 품목은 무수물로 환산할 때, 네오팜(C<sub>20</sub>H<sub>30</sub>N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 97.0~102.0%를 함유한다.

성상 이 품목은 백~회백색의 분말이다.

### 확인시험

- (1) 이 품목은 물에 잘 녹지 않으나, 에탄올에는 매우 잘 녹는다.
- (2) 이 품목을 적외부흡수스펙트럼 측정법의 (1)브롬화칼륨정제법에 따라 측정할 때, 아래와 같은 스펙트럼을 나타내어야 한다.





### 해 설

브롬화칼륨정제법은 적외부흡수스펙트럼을 측정하기 위한 시료 조제법 중의 하나이다. 약 100배 정도의 브롬화칼륨 분말과 혼합하여 5mmHg 이하로 가압하여 투명 내지 반투명의 정제로 성형하여 측정한다. 물질의 화학구조에 따라 스펙트럼이 달라지는 성질을 이용한 것이다.

### 순도시험

- (1) 액성 : 이 품목의 수용액(1→200)의 pH는 유리전극법으로 측정할 때, 5.0~7.0이다.
- (2) 용점 : 이 품목의 용점은 81~84°C이어야 한다.
- (3) 비선광도 : 이 품목은 0.25g을 정밀히 달아 물에 녹여 50mL로 하고 이 액의 선광도를 측정할 때, 무수물로 환산하여  $[\alpha]_D^{20} = -40.0 \sim -43.3^\circ$  이어야 한다.

### 해 설

자연광은 모든 방향으로 진동하고 있는 무수한 빛이 합쳐 있는 상태이다. 특정한 방향으로 진동하는 빛만을 통과시키는 판(편광판)을 통해 하나의 진동 방향 빛만을 뽑아내는 것을 편광이라고 한다. 광학활성물질(비대칭탄소가 있는 탄소화합물 등)에 편광을 비추면 편광면이 약간 기울어지는 특징이 있다. 이와 같이 편광면을 회전시키는 것을 선광이라고 한다. 관측자가 광원을 보았을 때 편광면을 시계방향(+)이나 시계 반대방향(-)으로 회전될 수 있다. 이 때의 회전각도를 선광도라고 한다. 광학활성물질은 구조, 용액의 농도, 온도, 용매의 종류, 시료 셀 길이, 빛의 파장에 따라 변하는데 이러한 조건을 고정시켰을 때 물질 고유의 선광도를 얻을 수 있다. 별도의 규정이 없는 경우, 용액의 농도를 10%, 온도를 20°C, 용매의 종류를 물로, 시료 셀의 길이를 10cm로, 빛의 파장을 나트륨 D선 (589nm)로 하였을 때를 비선광도  $[\alpha]$ 라 한다.

- (4) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

- (5) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[(As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>분자량/As<sub>2</sub>분자량)×시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

- (6) 탈메틸알콜체(*N*-(3,3-디메틸부틸)-L- $\alpha$ -아스파틸-L-페닐알라닌) : 정량법의 시험용액을 시험용액으로 한다. 따로, 탈메틸알콜체(미리 수분함량 측정을 한다) 0.03g을 정밀히 달아 이동상에 녹여 50mL로 하고, 이액 10mL를 취하고 이동상에 녹여 100mL로 한 액을 표준원액으로 한다. 표준원액 2, 10, 25 및 50mL를 취하고 각각에 이동상을 가하여 정확히 100mL로 하여 표준용액으로 한다. 시험용액, 표준용액 및 표준원액을 각각 25 $\mu$ L를 취하여 정량법의 조작조건(다만, 탈메틸알콜체의 유지시간이 약 4분이 되도록 한다)에 따라 액체크로마토그래피를 행하여, 다음 식으로부터 탈메틸알콜체의 양 구할 때, 그 양은 1.5% 이하이어야 한다.

$$\text{탈메틸알콜체의 양}(\%) = \frac{W}{\text{무수물로 환산한 검체의 채취량(g)}} \times 100$$

W : 검량선으로부터 구한 시험용액 중에 탈메틸알콜체(g)

### 해 설

네오팜이 가수분해되면 3,3-디메틸부틸)-L- $\alpha$ -아스파틸-L-페닐알라닌이 생성될 수 있기 때문에 순도시험 항목으로 관리되고 있다.

(7) 기타불순물 : 정량법의 시험용액을 정량법의 조작조건에 따라 액체크로마토그래피를 행한 후(분석시간은 네오팜 유지시간의 1.5배로 한다), 다음 계산식에 따라 기타불순물의 양을 구할 때, 그 양은 2.0% 이하이어야 한다.

$$\text{기타불순물 양}(\%) = \frac{A}{A+B} \times 100$$

A : 시험용액의 네오팜, 탈메틸알콜체, 용매 이외 피크 면적의 합계

B : 네오팜, 탈메틸알콜체 피크 면적의 합계

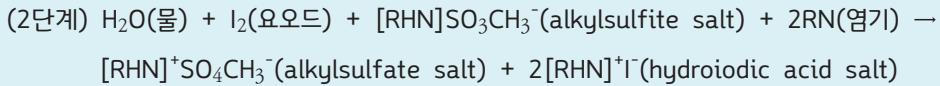
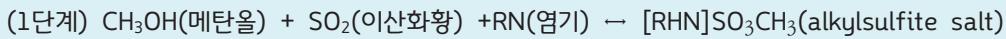
### 해 설

네오팜에 존재하는 3,3-디메틸부틸-L-α-아스파탈-L-페닐알라닌 이외의 분순물을 측정하는 시험이다.

**수 분** 이 품목 약 0.25g을 정밀히 달아 수분정량법(칼—피셔법)의 직접 적정법에 따라 시험할 때, 그 양은 5.0% 이하이어야 한다.

### 해 설

검체 중에 포함된 수분을 요오드(I<sub>2</sub>)의 소모량으로 분석하는 수분분석법이다. 이 방법에서는 두 단계의 반응이 일어난다.



Alkylsulfite salt가 alkylsulfate salt로 산화되는 과정에서 물을 소비하는데 물과 요오드는 1:1 비율로 소비되기 때문에 검체에 포함된 수분의 양은 반응을 완전히 완료하는데 필요한 요오드 양에 의해서 계산될 수 있다. 요오드의 소모량을 부피로 측정하는 용량분석법(volumetric method)이다.

**강열잔류물** 이 품목 1g을 정밀히 달아 800±25°C에서 1시간 강열할 때, 그 양은 0.2% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정량법** 이 품목 0.2g을 정밀히 달아 이동상에 녹여 100mL로 한 액을 시험용액으로 하고, 따로 네오팜 표준품(미리 수분함량 측정을 한다) 약 0.1g을 정밀히 달아 이동상에 녹여 100mL로 한 액을 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액을 다음의 조작조건에 따라 액체크로마토그래피를 행하고, 다음 식에 따라 함량을 구한다.

$$\text{네오팜 함량}(\%) = \frac{\text{무수물로 환산한 네오팜 표준품의 채취량(g)}}{\text{무수물로 환산한 검체의 채취량(g)}} \times \frac{A_T}{A_S} \times 100$$

$A_T$  : 시험용액의 네오팜 피크 면적

$A_S$  : 표준용액의 네오팜 피크 면적

- 조작조건

검출기 : 자외부흡수검출기(측정파장 210nm)

컬럼 : C<sub>18</sub>(4.6mm × 100mm, 3~5μm) 또는 이와 동등한 것

칼럼온도 : 45°C 부근의 일정온도

주입량 : 25μL

이동상 : 1-헵탄설폰산나트륨 3.0g을 물 740mL에 녹이고, 트리에틸아민 3.8mL을 가한 다음, 인산으로 pH를 3.5로 조정한 후, 물을 가하여 750mL로 한다.  
여기에는 아세토니트릴 250mL를 가하고 인산으로 pH를 3.7로 조정한다.

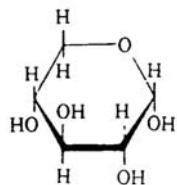
유속 : 1.5mL/min(네오팜의 유지시간이 약 12분이 되도록 조정)

### 해설

표준용액과 시험용액을 액체크로마토그래프에 주입하여 210nm에서 검출되는 네오팜의 피크를 확인하고 피크의 면적을 구한 후 검체 중의 네오팜 함량을 산출하는 방법이다.

### 물리·화학적 특성

용해도	25°C에서 물에는 12.6 g/kg, 초산에틸에는 77.0 g/kg이 녹는다.
안정성	온도, 습기, pH가 증가되면 손실이 커진다. 아스파탐과 유사한 안정성을 갖고 있으나 열처리되거나 유가공품에서 특별히 더 안정성이 크다.
특성	포도당이나 말토덱스트린과 혼합되더라도 상온이나 습한 상태에서 건조분말상태일 때 특별히 안정하며, 과당 등 환원당을 갖고 있는 식품에서 상대적으로 반응성이 없다. 네오팜은 자당의 7,000~13,000배 높은 단맛을 나타낸다. 아스파탐과 3,3-dimethylbutylraldehyde으로부터 생성되는데 환원알킬반응 다음 정제, 건조 및 분말화하는 과정으로 제조된다.

**D-자일로오스****D-Xylose**

분자식	$C_5H_{10}O_5$	분자량	150.13
INS번호	-	CAS번호	58-86-6
이명	-		

**지정일자**

1987. 01. 30

**정의**

이 품목은 목재 또는 아욱과 목화(*Gossypium arboreum* LINNE), 벼과 벼(*Oryza sativa* LINNE), 벼과 사탕수수(*Saccharum officinarum* LINNE) 또는 벼과 옥수수(*Zea Mays* LINNE) 또는 그 밖의 동속식물의 줄기, 열매, 껌질을 뜨거운 산성수용액 또는 효소로 가수분해한 다음 분리하여 얻어지는 것으로서 그 성분은 D-자일로오스이다.

**성분규격**

**함량** 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, D-자일로오스( $C_5H_{10}O_5$ ) 98.0~101.0%를 함유한다.

**성상** 이 품목은 무~백색의 결정 또는 백색의 결정성분말로서 냄새가 없으며 감미가 있다.

### 확인시험

- (1) 이 품목의 수용액(1→20) 2~3방울을 뜨거운 펠링시액 5mL에 가하면 적색의 침전이 생긴다.

### 해 설

펠링반응의 원리는 타타르산 이온과 함께 쟉염의 이온상태로 존재하던 푸른색의 구리이온을 환원시켜 붉은 구리 침전으로 석출시키게 되는 것이다. 환원당이 존재하면 가열시 펠링시액의 환원에 의해 적색의 침전( $Cu_2O$ )이 생성된다.

- (2) 이 품목 1g을 새로 끓여서 식힌 물 25mL에 녹인 액은 우선성이다.  
(3) 이 품목 1g을 물 3mL에 가온하여 녹이고 디페닐아민·알콜용액(1→40) 4mL 및 붉은 염산 10mL의 혼액 3mL를 가하여 수욕 중에서 5분간 가열할 때 액은 황~엷은 등색을 나타낸다.

### 해 설

D-자일로오스는 리보오스 등과 같은 오탄당으로 이 시험은 오탄당의 확인반응이다.

- (4) 이 품목 0.5g을 물 20mL에 녹이고 염산페닐히드라진·초산나트륨시액 30mL 및 붉은 초산 10mL를 가하여 수욕 중에서 가열해서 생긴 침전을 물에서 재결정하면 그 용점은 160~163°이다.

### 순도시험

- (1) 용상: 이 품목 4g을 물 200mL에 녹일 때, 무색으로서 그 탁도는 거의 징명 이하이어야 한다.  
(2) 유리산: 이 품목 1g을 새로 끓여서 식힌 물 10mL에 녹이고 폐놀프탈레인시액 1방울을 가하여 0.2N 수산화나트륨용액 1방울을 가할 때, 흥색을 나타내어야 한다.

### 해 설

제조공정 중 각종 산을 사용하기 때문에 제품에 있는 유리되는 유기산을 확인하는 시험이다.

- (3) 황산염: 이 품목 1g을 물 30mL에 녹이고 이를 시험용액으로 하여 황산염시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 황산 0.1mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

### 해 설

(원리) 제조할 때 산분해에는 황산을 사용하는 경우가 많기 때문에 황산염의 잔존을 시험한다. 황산염 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 황산염 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

## (함량(%) 산출 방법)

$$1\text{N H}_2\text{SO}_4 \ 1\text{L} \rightarrow 49.04\text{g H}_2\text{SO}_4/\text{L} \rightarrow 49.04\text{g SO}_4^{2-}/\text{L}$$

$$0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \ 1\text{L} \rightarrow 0.4904\text{g SO}_4^{2-}/\text{L}$$

$$0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \ 0.1\text{mL} \rightarrow 0.00004904\text{g SO}_4^{2-}/0.1\text{mL}$$

함량 계산식 =  $0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \ 0.1\text{mL}$ 에 포함된  $\text{SO}_4^{2-}$ 의 무게(g) / 시료의 양(g) × 100

$$= 0.000049\text{g}/\text{g} \times 100 = 0.0049\%$$

\*  $0.01\text{N}$  황산  $0.1\text{ mL}$ 에 포함된  $\text{SO}_4^{2-}$ 의 무게 :  $0.00004904\text{g} \approx 0.000049\text{g}$

(4) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은  $1.0\text{ppm}$  이하이어야 한다.

## 해설

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $\text{As}_2\text{O}_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[( $\text{As}_2\text{O}_3$ 분자량/ $\text{As}_2\text{O}_3$ 분자량)×시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(5) 납 : 이 품목  $5.0\text{g}$ 을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은  $2.0\text{ppm}$  이하이어야 한다.

## 해설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음  $450\sim 550^\circ\text{C}$ 에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(6) 기타당류 : 이 품목  $0.5\text{g}$ 을 물에 녹여  $1,000\text{mL}$ 로 하고 그  $0.1\text{mL}$ 를 시험용액으로 하여 여지크로마토그라피 제 1법에 따라 시험한다. 다만, 전개용 용매의 끝이 시험용액을 찍은 점으로부터 약  $15\text{cm}$ 의 거리에 이르렀을 때 전개를 그치고 그 위치에 표시를 한다. 여지를 바람에 말린 후 다시 같은 전개용 용매에서 전개하여 전개용 용매가 앞의 표시위치에 이르렀을 때 전개를 그친다. 다시 이 조작을 한번 더 되풀이 한 후 발색시액을 분무해서  $100\sim 125^\circ$ 에서 5분간 건조할 때, 자연광 아래에서 한 개의 흥색반점 이외에 반점이 있어서는 아니된다. 대조액은 쓰지 않는다.

- 전개용 용매 : n-부틸알콜·피리딘·물의 혼액( $6:4:3$ )
- 발색액 : 아닐린  $0.93\text{g}$  및 무수프탈산  $1.66\text{g}$ 을 물포화 n-부틸알콜  $100\text{mL}$ 에 녹인다.
- 여지 : 크로마토그라피용 여지 2호를 사용한다.

## 해 설

D-자일로오스 중에 혼입되어 있는 당으로서 포도당, 만노오스, 갈락토오스 등이 있고, 이들 중에서도 가장 많은 것은 포도당이기 때문에 이에 대한 확인이 필요하다. 발색하였을 때 D-자일로오스 등 오탄당은 적색, 포도당은 갈색의 반점을 나타낸다. 시료 중 2% 이상 포도당이 혼재하면 짙은 반점의 D-자일로오스 외에 포도당에 의한 적갈색의 반점이 확인된다.

**건조감량** 이 품목 약 3g을 정밀히 달아 105°에서 3시간 건조할 때, 그 감량은 1% 이하이어야 한다.

## 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**강열잔류물** 이 품목 약 5g을 정밀히 달아 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.05% 이하이어야 한다.

## 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목을 건조한 다음 약 1g을 정밀히 달아 물에 녹여 500mL로 하고 이 액 10mL를 요오드병에 취하여 메타과요오드산나트륨용액(1→400) 50mL를 정확히 가하고 다시 황산 1mL를 가하여 수욕중에서 15분간 가열하고 냉각시킨 다음 요오드칼륨 2.5g을 가하여 잘 흔들어 섞어 냉암소에 15분간 방치한 후 0.1N 치오황산나트륨용액으로 적정한다(지시액 : 전분시액). 따로 같은 방법으로 공시험을 한다.

$$0.1\text{N 치오황산나트륨용액 } 1\text{mL} = 1.877\text{mg C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$$

## 해 설

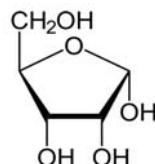
(원리) D-자일로오스에 과량의 메타과요오드산나트륨(sodium periodate)을 황산 및 요오드칼륨과 함께 첨가하여 반응시킨 후 반응하지 않고 남은 과요오드산( $\text{HIO}_3$ )을 치오황산나트륨용액으로 적정한다. 이 반응에서 전분은 지시액으로 사용되어 요오드와 반응하게 되면 청자색을 띈다. 청자색이 사라지는 시점을 종말점으로 한다(J. Analytical & Pharmaceutical Research, 2019).

## (함량(%) 계산식)

$$\text{함량(%)} = \frac{\text{(공시험용액의 소비량(mL)} - \text{치오황산나트륨용액 소비량(mL)}}{\text{1.877} \times \text{0.1N 치오황산나트륨용액의 규정도 계수(f)}} \times \frac{500\text{mL}}{\text{검체의 채취량(g)}} \times \frac{100}{10\text{mL}}$$

 물리·화학적 특성

용해도	D – 자일로오스는 냄새가 없으며 물에 잘 용해된다.
특성	감미가 자당의 약 40%이고 섭취하면 60~70%가 흡수되며 30~40%는 그대로 배설된다. 따라서 낮은 흡수율로 인해 저칼로리 감미료로서 이용된다. 또 D-자일로오스는 혼소오스와 비교해 가열에 의한 카라멜화와 아미노카르보닐반응의 활성이 현저하다. 이 성질을 이용하여 D-자일로오스를 첨가, 가열해서 적당한 찹색과 불에 굽는 냄새를 내거나 아민취를 제거하는 등 식품의 풍미개선에 이용하는 경우가 있다.

**D-리보오스****D-Ribose**

분자식	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	분자량	150.13
INS번호	-	CAS번호	50-69-1
이명	-		

**지정일자**

1996. 12. 28.

**정의**

이 품목은 포도당을 원료로 하여 *Bacillus pumilus*에 의하여 발효를 행하여 생산된 발효생산물을 분리, 정제하여 얻어진 물질로서 그 성분은 D-리보오스이다.

**성분규격**

함량 이 품목을 무수물로 환산한 것은, D-리보오스(C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> = 150.13) 90.0~102.0%를 함유한다.

성상 이 품목은 백~엷은 갈색의 결정성 분말로서 냄새가 없거나 또는 약간의 특이한 냄새가 있다.

**<성상>****확인시험**

- (1) 이 품목의 수용액(1→20) 2~3방울을 따뜻한 펠링시액 5mL에 가할 때, 적색의 침전이 생긴다.

**해 설**

펠링반응의 원리는 타타르산 이온과 함께 치염의 이온상태로 존재하던 푸른색의 구리이온을 환원시켜 붉은 구리 침전으로 석출시키게 되는 것이다. 환원당이 존재하면 가열시 펠링시액의 환원에 의해 적색의 침전(Cu<sub>2</sub>O)이 생성된다.

(2) 이 품목의 수용액(1→25)은 좌선성이다.

**순도시험**

(1) 비 소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 7.0ppm 이하이어야 한다.

**해 설**

삼산화이비소(arsenic trioxide, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[(As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>분자량/As<sub>2</sub>분자량)×시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(2) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 10.0ppm 이하이어야 한다.

**해 설**

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(3) 기타당류 : 이 품목을 정량법에 따라 액체크로마토그라피를 행하여 D-리보오스의 유지시간의 2배까지 나타나는 피크를 관찰할 때, 시험용액 중 D-리보오스 이외의 피크면적은 전 피크 면적합계의 10.0% 이하이어야 한다.

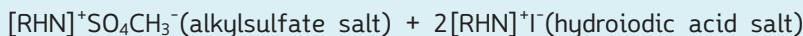
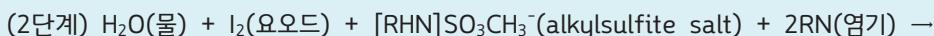
**해 설**

D-리보오스 중에 혼입되어 있는 포도당 등의 당류를 분석하는 시험이다.

**수 분** 이 품목의 수분은 수분정량법(칼-피셔법)의 직접적정법에 따라 시험할 때, 5.0% 이하이어야 한다.

**해 설**

검체 중에 포함된 수분을 요오드(I<sub>2</sub>)의 소모량으로 분석하는 수분분석법이다. 이 방법에서는 두 단계의 반응이 일어난다.



Alkylsulfite salt가 alkylsulfate salt로 산화되는 과정에서 물을 소비하는데 물과 요오드는 1:1 비율로 소비되기 때문에 검체에 포함된 수분의 양은 반응을 완전히 완료하는데 필요한 요오드 양에 의해서 계산될 수 있다. 요오드의 소모량을 부피로 측정하는 용량분석법(volumetric method)이다.

**강열잔류물** 이 품목 1g을 취하여 강열잔류물시험을 할 때, 그 양은 1.0% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정량법** 이 품목 1.0g 및 표준품 D-리보오스 1.0g을 각각 정밀히 달아 물을 가하여 50mL씩으로 한 액을 시험용액 및 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액 각각 10 $\mu\text{L}$ 씩을 다음의 조작조건으로 액체크로마토그라피에 주입하고 다음 계산식에 따라 D-리보오스의 함량을 구한다.

$$\text{함량}(\%) = \frac{\text{무수물로 환산한 표준품의 채취량(g)}}{\text{무수물로 환산한 검체의 채취량(g)}} \times \frac{A_T}{A_S} \times 100$$

$A_T$  : 시험용액의 피크면적

$A_S$  : 표준용액의 피크면적

- 조작조건

검출기 : 시차굴절계(RI detector)

칼럼 : Shodex SUGAR SC1011(8×300mm) 또는 이와 동등한 것

칼럼온도 : 80°C

이동상 : 물

유속 : 1.0mL/min

**해 설**

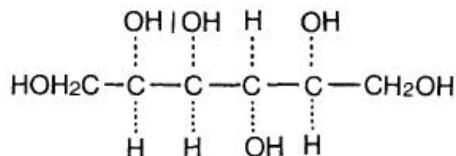
검체 중의 D-리보오스를 액체크로마토그래프를 이용하여 피크를 분리한 후 표준용액의 피크와 비교하여 함량을 분석하는 시험이다.

**물리·화학적 특성**

용해도	D-리보오스는 물에 약간 용해되기 쉽고 에탄올에 용해되기 어렵다.
안정성	일반적인 조건에서 안정하다. 흡습성이 있다.
특 성	자당의 약 0.7배 감미도가 있다. 5탄당이기에 가열식품에 사용하면 뛰어난 풍미증강효과가 있다.

## D-소비톨

### D-Sorbitol



분자식	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$	분자량	182.18
INS번호	420(i)	CAS번호	50-70-4
이명	D-Glucitol; Sorbit		

#### 지정일자

1962. 06. 12.

#### 성분규격

**함량** 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, D-소비톨( $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ )을 97.0~101.0%를 함유한다.

**성상** 이 품목은 백색의 알맹이, 분말 또는 결정성 분말로서 냄새가 없고 청량한 단맛이 있다.

#### 확인시험

- (1) 액성 : 이 품목의 수용액(7→10) 1mL에 황산제일철시액 2mL 및 수산화나트륨용액(1→5) 1mL를 가하면 액은 청록색을 나타내며 탁하게 되지 아니한다.

#### 해설

수산화철이 소비톨에 녹아서 청록색을 나타내는 반응이다. 수산화철에 대하여 소비톨의 양이 적으면 수산화철이 남아 혼탁이 생긴다.

- (2) 이 품목의 수용액(1→100) 1mL에 새로 만든 카테콜용액(1→10) 1mL를 가하여 잘 흔들어 섞은 다음 황산 2mL를 가하여 흔들어 섞으면 곧 적색을 나타낸다.

### 해 설

포도당은 분홍색, 만니톨은 담적색, 이노시톨은 미적갈색을 나타낸다. 조작 중에 황산을 한꺼번에 재빨리 첨가하면 발열하여 그 적색이 진해지므로 보기 쉽다.

## 순도시험

- (1) 유리산 : 이 품목 5g을 새로 끓여서 식힌 물 50mL에 녹이고 페놀프탈레인시액 1방울 및 0.01N 수산화나트륨용액 0.5mL를 가하여 흔들어 섞어줄 때, 30초이상 지속하는 흥색을 나타내어야 한다.

### 해 설

제조과정 중 생성되는 부산물인 포름산, 초산, 젖산 등 유기산을 색깔로 확인하는 방법이다.

- (2) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $\text{As}_2\text{O}_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산 [ $(\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}/\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}) \times \text{시험용액 비소농도} = \text{아비산으로서의 농도}$ ] 한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

- (3) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

- (4) 니켈 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

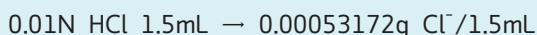
이 품목은 제조할 때 니켈촉매가 사용되기 때문에 니켈 함량을 시험하는 방법이다.

- (5) 염화물 : 이 품목 10g을 취하여 염화물시험에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 염산 1.5mL에 대응하는 양 이하이어야 한다(0.005% 이하).

## 해 설

(원리) 염화물 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 염화물 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

### (함량(%)) 산출 방법)



함량 계산식 = 0.01N HCl 1.5mL에 포함된 Cl<sup>-</sup>의 무게(g) / 시료의 양(g) × 100

$$= 0.00053\text{g}/10\text{g} \times 100 = 0.0053\%$$

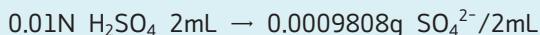
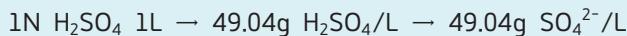
\* 0.01N HCl 1.5 mL에 포함된 Cl<sup>-</sup>의 무게 : 0.00053172g ≈ 0.00053g

- (6) 황산염 : 이 품목 10g을 취하여 황산염시험에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 황산 2.0mL에 대응하는 양 이하이어야 한다(0.01% 이하).

## 해 설

(원리) 제조할 때 산분해에는 황산을 사용하는 경우가 많기 때문에 황산염의 잔존을 시험한다. 황산염 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 황산염 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

### (함량(%)) 산출 방법)



함량 계산식 = 0.01N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2mL에 포함된 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>의 무게(g) / 시료의 양(g) × 100

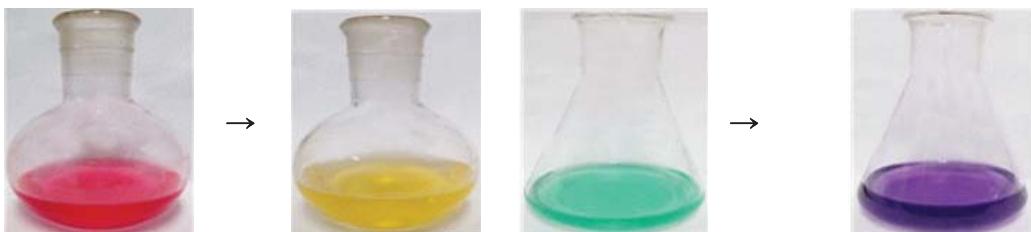
$$= 0.00098\text{g}/10\text{g} \times 100 = 0.0098\%$$

\* 0.01N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 mL에 포함된 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>의 무게 : 0.0009808g ≈ 0.00098g

- (7) 당류 : 이 품목 10g을 물 25mL에 녹이고 끓은염산 8mL를 가하여 환류냉각기를 연결하여 수육 중에서 3시간 가열하고 식힌 다음 메틸오렌지시액을 지시약으로 하여 수산화나트륨 시액으로 중화한다. 다음에 물을 가하여 100mL로 하고 그중 10mL에 물 10mL 및 펠링 시액 40mL를 가하여 3분간 조용히 끓인 다음 방치하여 아산화동을 침전시킨다. 다음에 상징액을 유리여과기로 여과하여 플라스크내의 침전은 씻은 액이 알칼리성을 나타내지

않을 때까지 온탕으로 씻고 씻은 액은 유리여과기로 여과한다.

플라스크내의 침전에 황산제이철시액 20mL를 가하여 녹이고 이를 위의 유리여과기로 여과하여 물로 씻고 그 씻은 액을 합쳐 80°C로 가열하고 0.1N 과망간산칼륨용액 20mL를 가할 때, 시액의 색이 곧 없어져서는 아니 된다.



원료인 포도당에 존재하는 말토오스 등의 올리고당으로부터 유래한 환원올리고당을 측정하는 방법이다.

(8) 환원당: 이 품목 1g을 물 25mL에 녹이고 펠링시액 40mL를 가하여 3분간 조용히 끓인 다음 이하 순도시험 (7)에 따라 시험한다. 다만, 0.1N 과망간산칼륨용액은 2mL를 사용한다.

### 해 설

알칼리 조건에서 포도당의 알데하이드기가  $Cu^{2+}$ 와 같은 이온을 환원하는 반응(펠링반응)을 이용한다. 푸른색의 펠링용액에 포도당을 넣고 가열하면 펠링용액 속에 들어있는 구리 이온이 환원되어 붉은 색의 산화구리 침전이 생성된다.

**건조감량** 이 품목을 80°C에서 3시간 감압건조할 때, 그 감량은 3% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**강열잔류물** 이 품목 약 5g을 정밀히 달아 강열잔류물시험을 할 때, 그 양은 0.02% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 분순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정량법** 이 품목을 건조한 다음 약 1g을 정밀히 달아 물에 녹여 500mL로 하고 그 중 10mL에 0.3% 과요오드산칼륨용액 50mL와 황산 1mL를 가한 다음 수욕상에서 15분간 가열한다. 식힌 다음 요오드칼륨 2.5g을 가하고 잘 흔들어 섞은 다음 차고 어두운 곳에 5분간 방치하고 유리된 요오드를 0.1N 치오황산나트륨용액으로 적정한다(지시약:전분시약). 따로 같은 방법으로 공시험을 한다.

$$0.1\text{N 치오황산나트륨용액 } 1\text{mL} = 1.822\text{mg C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6$$

## 해설

(원리) D-소비톨에 과량의 과요오드산칼륨(potassium periodate)을 황산 및 요오드칼륨과 함께 첨가하여 반응시킨 후 반응하지 않고 남은 과요오드산( $\text{HIO}_3$ )를 치오황산나트륨용액으로 적정한다. 이 반응에서 전분은 지시액으로 사용되어 요오드와 반응하게 되면 청자색을 띤다. 청자색이 사라지는 시점을 종말점으로 한다(J. Analytical & Pharmaceutical Research, 2019)

### (함량(%) 계산식)

$$\text{함량(%) } = \frac{\text{(공시험용액의 소비량(mL)} - \text{치오황산나트륨용액 소비량(mL)}}{\text{검체의 채취량(g)}} \times \frac{500\text{mL}}{10\text{mL}} \times 100$$

## 물리·화학적 특성

용해도	물에는 잘 용해되고 에탄올에는 약간 용해되며, 일반 유기용매에는 거의 용해되지 않는다.
안정성	흡습성을 가지고 있으나 건조 상태나 멸균 수용액 중에서는 안정하고, 묽은 산, 알칼리에도 안정하며 식품의 조리온도에서도 안정하다.

## D-소비톨액 D-Sorbitol Solution

분자식	-	분자량	-
INS번호	-	CAS번호	-
이명	-		

### 지정일자

1970. 11. 23.

### 성분규격

**함량** 이 품목은 D-소비톨( $C_6H_{14}O_6 = 182.18$ ) 50.0% 이상을 함유한다.

**성상** 이 품목은 무색투명한 시럽상의 액체로서 차가울 때는 무색의 결정을 석출하는 일이 있다. 이 품목은 냄새가 없으며 단맛을 가지고 있다.

**확인시험** 「D-소비톨」의 확인시험에 따라 시험한다.

### 순도시험

(1) 비중 : 이 품목은 비중은 1.285 이상이어야 한다.

(2) 유리산 : 이 품목 5g을 새로 끓여서 식힌 물 50mL에 녹이고 폐놀프탈레인시액 1방울 및 0.01N 수산화나트륨용액 0.5mL를 가하여 흔들어 섞어줄 때, 30초 이상 지속하는 흥색을 나타내어야 한다.

### 해설

제조과정 중 생성되는 부산물인 포름산, 초산, 젤산 등 유기산을 색깔로 확인하는 방법이다.

(3) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $\text{As}_2\text{O}_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산 [ $(\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}/\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}) \times \text{시험용액 비소농도} = \text{아비산으로서의 농도}$ ] 한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(4) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

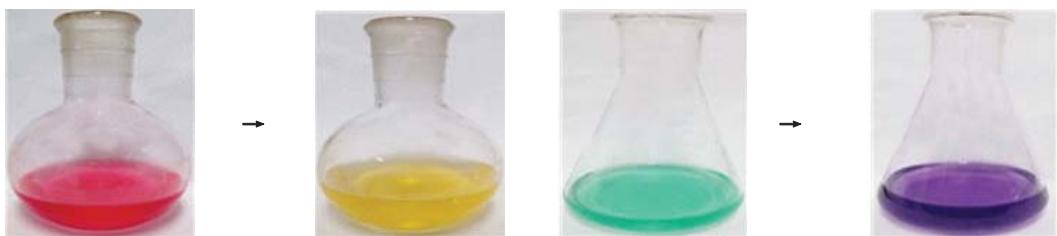
검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(5) 니켈 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

이 품목은 제조할 때 니켈촉매가 사용되기 때문에 니켈 함량을 시험하는 방법이다.

(6) 당류 : 이 품목 10g을 물 25mL에 녹이고 묽은 염산 8mL를 가하여 환류냉각기를 연결하여 수욕 중에서 3시간 가열하고 식힌 다음 메틸오렌지시액을 지시약으로 하여 수산화나트륨 시액으로 중화한다. 다음에 물을 가하여 100mL로 하고 그 중 10mL에 물 10mL 및 펠링시액 40mL를 가하여 3분간 조용히 끓인 다음 방치하여 아산화동을 침전시킨다. 다음에 상징액을 유리여과기로 여과하여 플라스크내의 침전은 씻은 액이 알칼리성을 나타내지 않을 때까지 온탕으로 씻고 씻은 액은 유리여과기로 여과한다. 플라스크내의 침전에 황산제이철시액 20mL를 가하여 녹이고 이를 위의 유리여과기로 여과하여 물로 씻고 그 씻은 액을 합쳐 80°로 가열하고 0.1N 과망간산칼륨용액 20mL를 가할 때, 시액의 색이 곧 없어져서는 아니 된다.



원료인 포도당에 존재하는 말토오스 등의 올리고당으로부터 유래한 환원올리고당을 측정하는 방법이다.

(7) 환원당 : 이 품목 1g을 물 25mL에 녹이고 펠링시액 40mL를 가하여 3분간 조용히 끓인 다음 이하 순도시험 (6)당류에 따라 시험한다. 다만, 0.1N 과망간산칼륨용액은 2mL를 사용한다.

### 해 설

알칼리 조건에서 포도당의 알데히드기가  $\text{Cu}^{2+}$ 와 같은 이온을 환원하는 반응(펠링반응)을 이용한다. 푸른색의 펠링용액에 포도당을 넣고 가열하면 펠링용액 속에 들어있는 구리 이온이 환원되어 붉은 색의 산화구리 침전이 생성된다.

**강열잔류물** 이 품목 5g에 황산 2~3방울을 가하여 조용히 가열하여 끓이고 점화하여 연소시키고 식힌 다음 잔류물에 대하여 강열잔류물시험을 할 때, 그 양은 1mg 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

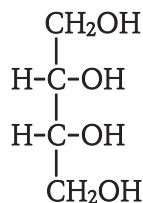
**정 량 법** 이 품목 약 1g을 정밀히 달아 물에 녹여 500mL로 하여 「D-소비톨」의 정량법에 따라 정량한다.

## 물리·화학적 특성

용해도	물에는 잘 용해되고 에탄올에는 약간 용해되며, 일반 유기용매에는 거의 용해되지 않는다.
안정성	흡습성을 가지고 있으나 건조 상태나 멸균 수용액 중에서는 안정하고, 묽은 산, 알칼리에도 안정하며 식품의 조리온도에서도 안정하다.
특 성	포도당의 환원체로서 대표적인 6탄당 알콜류로서 동식물계에 널리 분포한다. 특히, 해조와 마가목열매에 천연적으로 함유되어 있으며 만니톨, 둘시톨 등 10개의 이성체가 있다. 상업적으로 이용하기 위해서 포도당으로부터 화학적으로 합성한다. 소비톨은 자당 당도의 약 0.5배 정도이나 상쾌한 감미가 있어 입안에서 청량감을 준다. 청량감은 소비톨의 용해열이 $-26.5^{\circ}\text{C}$ 로 흡열작용을 일으키기 때문이다. 소비톨용액의 수분교환율 즉 방수, 흡습속도가 글리세린보다 빠르고 보습효과가 우수한 동시에 식품의 유연성과 신선도를 보유하게 된다. 그리고 건조, 중량감소, 균열 등의 방지, 전분의 노화와 갈변방지에도 사용한다. 소비톨의 침투압은 같은 농도의 자당보다 1.88배 높으며 포도당, 자당과 같은 마이알(Maillard) 반응이 일어나지 않는 특성을 가졌기 때문에 제과분야에서 널리 사용하고 있다.

## 에리스리톨

Erythritol



분자식	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_4$	분자량	122.12
INS번호	968	CAS번호	149-32-6
이명	Erythrite; Meso-erythritol		

### 지정일자

2001. 07. 06.

### 정의

이 품목은 효모인 *Moniliella pollinis*, *Trichosporonoides megachilensis* 또는 *Candida lipolytica* (*Yarrowia lipolytica*)에서 얻어진 발효액을 여과, 정제, 결정화, 수세를 거친 다음 건조하여 얻어지는 물질로서 그 성분은 에리스리톨이다.

### 성분규격

함량 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 에리스리톨( $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_4$ ) 99.0% 이상을 함유한다.

성상 이 품목은 백색의 결정성분말로서 냄새가 없으며 단맛을 가지고 있다.

### <성상>



### 확인시험

- (1) 이 품목은 물에 잘 녹고, 알콜에는 약간 녹으며 에테르에는 녹지 않는다.
- (2) 이 품목의 융점은 119~123°C이어야 한다.
- (3) 이 품목을 정량법에 따라 시험할 때, 시험용액의 주피크와 에리스리톨표준용액의 피크의 유지시간이 일치한다.

### 순도시험

- (1) 환원당(글루코오스로서) : 이 품목 500mg을 정밀히 달아 물 2mL에 녹이고 흔들어준 다음 펠링시액 2mL를 가해주고 끓을 때까지 가열한 후 냉각시킨 액을 시험용액으로 하고, 따로 글루코오스용액(1mL당 0.75mg 글루코오스 함유) 2mL에 펠링시액 2mL를 가해주고 끓을 때까지 가열한 후 냉각시킨 액을 표준용액으로 하여 양 액을 비교할 때, 시험용액에 생성된 침전물은 표준용액에 생성된 적갈색 침전물보다 적어야 한다(0.3% 이하).

### 해 설

알칼리 조건에서 포도당의 알데하이드기가  $Cu^{2+}$ 와 같은 이온을 환원하는 반응(펠링반응)을 이용한다. 푸른색의 펠링용액에 포도당을 넣고 가열하면 펠링용액 속에 들어있는 구리 이온이 환원되어 붉은 색의 산화구리 침전이 생성된다.

- (2) 리비톨 및 글리세롤 : 이 품목을 정량법에 따라 시험하고 다음 계산식에 따라 리비톨 및 글리세롤의 함량을 구할 때, 그 합계는 0.1% 이하이어야 한다. 다만, 에리스리톨, 글리세롤 및 리비톨 각각에 대한 상대적유지시간은 1.0, 1.10 및 0.93이다.

$$\text{리비톨}(\%) = \frac{\text{리비톨의 피크면적}}{\text{에리스리톨, 글리세롤 및 리비톨의 피크면적 합계}} \times 100$$

$$\text{글리세롤}(\%) = \frac{\text{글리세롤의 피크면적}}{\text{에리스리톨, 글리세롤 및 리비톨의 피크면적 합계}} \times 100$$

### 해 설

옥수수 전분을 효소로 분해하면 글루코오스가 생성된다. 이것을 효모나 다른 식용 곱팡이를 이용하여 발효시키면 에리스리톨이 생성된다.

(3) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.5ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

**건조감량** 이 품목을 105°에서 4시간 건조할 때, 그 감량은 0.2% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**강열잔류물** 이 품목 2g을 취하여 강열잔류물시험을 할 때, 그 양은 0.1% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 분순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목을 건조한 다음 약 2g을 정밀히 달아 물을 가하여 50mL로 한 액을 시험용액으로 한다. 따로, 미리 건조시킨 에리스리톨표준품 2g을 정밀히 달아 50mL로 한 액을 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액 각각 10 $\mu$ L씩을 다음의 조작조건으로 액체크로마토그래프에 주입하고 다음 계산식에 따라 에리스리톨의 함량을 구한다.

$$\text{함 량}(\%) = \frac{\text{표준품의 채취량(g)}}{\text{검체의 채취량(g)}} \times \frac{\text{시험용액의 피크면적}}{\text{표준용액의 피크면적}} \times 100$$

- 조작조건

검 출 기 : 시차굴절계(RI detector)

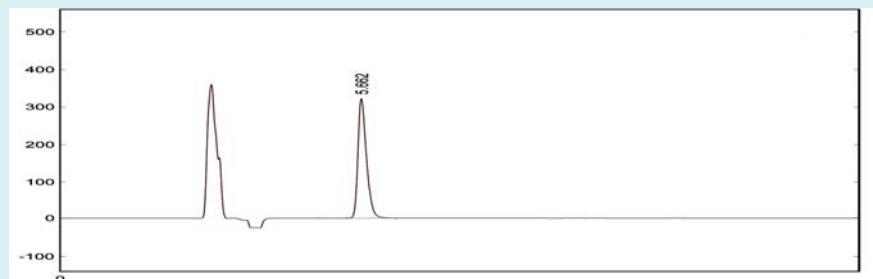
칼 렘 : MCI-CKO8SH, Shodex KC811 또는 이와 동등한 것

칼럼온도 : 60°C

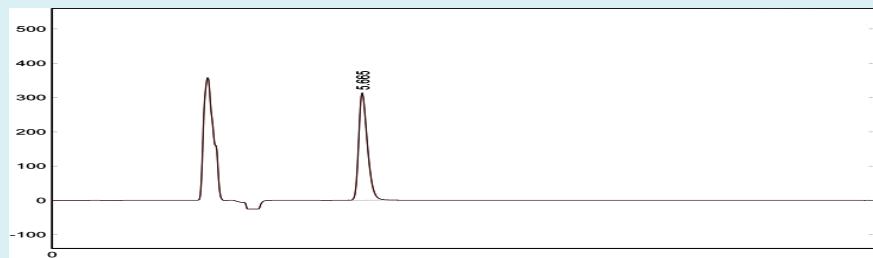
이 동 상 : 물

유 속 : 1.0mL/min

✓ 분석결과 예시



에리스리톨 표준물질의 크로마토그램



에리스리톨 성분의 크로마토그램

✓ 계산식 예시

검체의 채취량(g) : 2.0210g

표준품의 채취량(g) : 2.0055g

시험용액의 피크면적 : 3453747

표준용액의 피크면적 : 3569077

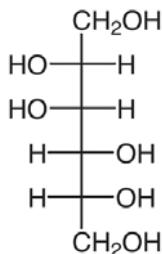
$$\text{함 량(%)} = \frac{2.0055(\text{g})}{2.0210(\text{g})} \times \frac{3453747}{3569077} \times 100 = 96.03$$

## 물리·화학적 특성

용해도	물에는 잘 용해되고 에탄올에는 약간 용해되며, 일반 유기용매에는 거의 용해되지 않는다.
안정성	에리스리톨은 내열성이 뛰어나 200°C에서 1시간 동안 가열하여도 분해되지 않을 뿐만 아니라, 흡습성도 낮아서 결정을 쉽게 형성하는 장점을 가지고 있다.
특 성	감미도는 자당의 70~80%의 감미를 가지고 있고 용해 시에 흡열작용이 매우 강하여 청량감이 뛰어나다. 또한 장점 중에 대표적인 것은 제로칼로리 식품이라는 것인데 다른 감미료와 달리 체내에서 에너지원으로 이용되지 않고 소변으로 대부분 배출된다. 그 밖에 충치균 등에 의해 이용되지 않기 때문에 충치를 일으키지도 않는다.

## 만니톨

### D-Mannitol



분자식	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$	분자량	182.2
INS번호	421	CAS번호	69-65-8
이명	D-Mannite		

#### 지정일자

1996. 12. 28.

#### 성분규격

**함량** 이 품목을 건조한 다음 정량할 때, 만니톨( $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ ) 96.0~102.0%를 함유한다.

**성상** 이 품목은 백색의 결정성 분말로서 냄새가 없으며 단맛을 가지고 있다.

#### 확인시험

- (1) 이 품목은 물에 용해되며 알콜에는 약간 녹으며, 클로로포름 및 에테르에는 녹지 않는다.
- (2) 이 품목의 융점은 165~169°C이어야 한다.
- (3) 이 품목을 정량법에 따라 시험할 때, 만니톨표준품과 동일한 위치에 피크가 나타난다.
- (4) 염화제이철시액 1mL를 네슬러관에 넣고 이에 이 품목의 포화용액 5방울을 가해준 액을 시험용액으로 한다. 따로, 대조액은 이 품목의 포화용액 대신에 물 5방울을 사용한다. 양 액에 5N 수산화나트륨용액 5방울을 가해주면 시험용액은 황색의 침전이 생기나 대조액은 갈색의 침전이 생기며, 양 액을 심하게 흔들어주면 시험용액은 맑아지나 대조액은 갈색침전이

지속된다. 다시 양 액에 5N 수산화나트륨용액을 가해주면 시험용액은 침전이 일어나지 않으나 대조액은 침전이 심해진다.

### 해 설

본 시험은 당알콜이 철의 착화합물을 용해시키는 성질을 이용한 것이다. 일반적으로  $\text{Fe}^{3+}$ ( $\text{Fe}^{2+}$ , Ni, Al도 마찬가지)는 산성에서는 용해성이 있으나, 알칼리성에서는 수산화제이철 등의 불용성의 착화합물을 형성하여, 갈색의 침전이 생기는 것이 알려져 있지만, 만니톨을 첨가하면 알칼리성에 있어서 용해성의 증가를 일으키는 것을 이용한 것이다.

### 순도시험

(1) 비선광도 : 이 품목 약 2.0g 및 붕산나트륨 약 2.6g을 정밀히 달아 30°C로 미리 가온한 물 20mL에 녹이고 열을 가하지 않으면서 15~30분간 지속적으로 교반하여 액이 맑아지면 물을 가하여 25mL로 하고 이 액의 선광도를 측정하고 다시 이를 건조물로 환산할 때,  $[\alpha]_D^{20} = +23 \sim +25^\circ$ 이어야 한다.

### 해 설

자연광은 모든 방향으로 진동하고 있는 무수한 빛이 합쳐 있는 상태이다. 특정한 방향으로 진동하는 빛만을 통과시키는 판(편광판)을 통해 하나의 진동 방향 빛만을 뽑아내는 것을 편광이라고 한다. 광학활성물질(비대칭탄소가 있는 탄소화합물 등)에 편광을 비추면 편광면이 약간 기울어지는 특징이 있다. 이와 같이 편광면을 회전시키는 것을 선광이라고 한다. 관측자가 광원을 보았을 때 편광면을 시계방향(+)이나 시계 반대방향(-)으로 회전될 수 있다. 이 때의 회전각도를 선광도라고 한다. 광학활성물질은 구조, 용액의 농도, 온도, 용매의 종류, 시료 셀 길이, 빛의 파장에 따라 변하는데 이러한 조건을 고정시켰을 때 물질 고유의 선광도를 얻을 수 있다. 별도의 규정이 없는 경우, 용액의 농도를 10%, 온도를 20°C, 용매의 종류를 물로, 시료 셀의 길이를 10cm로, 빛의 파장을 나트륨 D선(589nm)로 하였을 때를 비선광도  $[\alpha]$ 라 한다.

- (2) 액 성 : 이 품목의 수용액(1→10) 10mL에 포화염화칼륨용액 0.5mL를 가한 액의 pH는 5.0~8.0이어야 한다.
- (3) 염화물 : 이 품목 10g을 취하여 염화물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 염산 2.0mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

**해 설**

(원리) 염화물 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 염화물 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

**(함량(%) 산출 방법)**

함량 계산식 =  $0.01N \text{ HCl } 2\text{mL}$ 에 포함된  $\text{Cl}^-$ 의 무게(g) / 시료의 양(g) × 100

$$= 0.00071\text{g}/10\text{g} \times 100 = 0.0071\%$$

\*  $0.01N \text{ HCl } 2\text{mL}$ 에 포함된  $\text{Cl}^-$ 의 무게 :  $0.000709\text{g} \approx 0.00071\text{g}$

(4) 비 소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

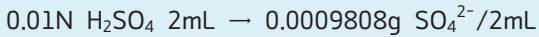
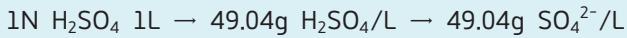
**해 설**

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $\text{As}_2\text{O}_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[( $\text{As}_2\text{O}_3$ 분자량/ $\text{As}_2\text{O}_3$ 분자량)×시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(5) 황산염 : 이 품목 10g을 취하여 황산염시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 황산 2mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

**해 설**

(원리) 제조할 때 산분해에는 황산을 사용하는 경우가 많기 때문에 황산염의 잔존을 시험한다. 황산염 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 황산염 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

**(함량(%) 산출 방법)**

함량 계산식 =  $0.01N \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ 2mL}$ 에 포함된  $\text{SO}_4^{2-}$ 의 무게(g) / 시료의 양(g) × 100

$$= 0.00098\text{g}/10\text{g} \times 100 = 0.0098\%$$

\*  $0.01N \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ 2mL}$ 에 포함된  $\text{SO}_4^{2-}$ 의 무게 :  $0.0009808\text{g} \approx 0.00098\text{g}$

- (6) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

- (7) 니 켈 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

이 품목은 제조할 때 니켈촉매가 사용되기 때문에 니켈 함량을 시험하는 방법이다.

- (8) 환원당류 : 이 품목 약 7g을 정밀히 달아 「D-말티톨」의 순도시험 (1)에 따라 시험할 때, 산화동의 무게는 50mg 이하이어야 한다.

### 해 설

D-과당 또는 전화당 등 환원당의 잔존 유무를 측정한다.

- (9) 총 당 : 이 품목 2.1g을 정밀히 달아 환저플라스크에 넣고 이에 0.1N 염산 40mL를 가한 다음 환류냉각기를 연결하여 수육 중에서 4시간 가열하고 식힌다. 이 액을 400mL 비이커에 옮겨주고 물 10mL로 환저플라스크를 씻고 이를 비이커에 옮긴 다음 이에 6N 수산화나트륨용액으로 중화시킨 다음 펠링시액 50mL를 가해주고 생성된 산화동을 미리 무게를 달아둔 유리여과기로 여과한다. 여과기내의 침전은 뜨거운 물, 알콜, 에테르순으로 씻어준 다음 100°C에서 30분간 건조한다. 이어서 여과기내에 침전된 산화동을 다시 뜨거운 물 10mL, 에탄올 10mL 및 에테르 10mL의 순으로 씻어주고 100°C에서 1시간 건조할 때, 산화동의 무게는 50mg 이하이어야 한다.

### 해 설

알칼리 조건에서 포도당의 알데하이드기가  $Cu^{2+}$ 와 같은 이온을 환원하는 반응(펠링반응)을 이용한다. 푸른색의 펠링용액에 포도당을 넣고 가열하면 펠링 용액 속에 들어있는 구리 이온이 환원되어 붉은 색의 산화 구리 침전이 생성된다.

**건조감량** 이 품목을 105℃에서 4시간 건조할 때, 그 양은 0.3% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**강열잔류물** 이 품목 2g을 취하여 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.1% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목 약 1.5g을 정밀히 달은 다음 물을 가하여 100mL로 하고 0.45μm 필터로 여과한 액을 시험용액으로 한다. 따로, 만니톨 표준품 0.5, 1.0, 1.5 및 2.0g을 정밀히 달아 물을 가하여 100mL씩으로 하고 0.45μm필터로 여과한 액을 각각 표준용액으로 한다.

**시험조작:** 시험용액과 각 표준용액 20μL씩을 다음의 조작조건으로 액체크로마토그래프에 주입하여 각각의 피크면적을 구한다. 4개의 표준용액농도(g/100mL)에 대한 각 표준용액의 피크면적으로 표준곡선을 작성하고 표준곡선으로부터 시험용액 중의 만니톨농도(g/100mL)를 구한 다음, 다음 식에 따라 만니톨의 함량을 구한다.

$$\text{만니톨의 함량(%)} = \frac{A \times 100}{\text{검체의 채취량(g)}}$$

A : 표준곡선에서 구한 시험용액중의 만니톨농도(g/100mL)

- 조작조건

칼 럼 : Aminex HPX 87C(칼슘 형태) 또는 이와 동등한 것

검 출 기 : 시차굴절계(RI Detector)

칼럼온도 : 85°C

이 동 상 : 물

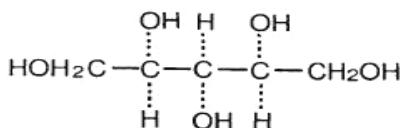
유 속 : 0.5mL/min

## 물리·화학적 특성

용해도	물에 잘 용해된다.
안정성	일반적인 조건에서 안정하다.
특 성	<p>만니톨은 소비톨의 입체이성질체인 헥시톨이며 만노스의 수소첨가로 얻는 당알콜이며 소비톨의 이성체이기도 하다. 사탕무우, 샐러리, 올리브, 해조류와 같은 식물체식품에서 천연적으로 존재한다. 만니톨은 자당 당도의 0.4~0.5배이며 상쾌하고 부드러운 단맛을 가지며 소비톨과 같은 청량감이 느껴지지 않는다. 소비톨과 유사하나 용해도가 차이가 있으며 흡습성이 없어 굳는 일이 없다. 만니톨은 자당, 포도당으로 만들거나 빌효를 통해 유사품을 얻을 수 있다.</p> <p>《식품첨가물 사용기준의 국제화 사업, 이철원, 보건복지부, 2001》</p>

## 자일리톨

Xylitol



분자식	$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_5$	분자량	152.15
INS번호	967	CAS번호	87-99-0
이명	1,2,3,4,5-Pentahydroxypentane		

### 지정일자

1992. 09. 23.

### 성분규격

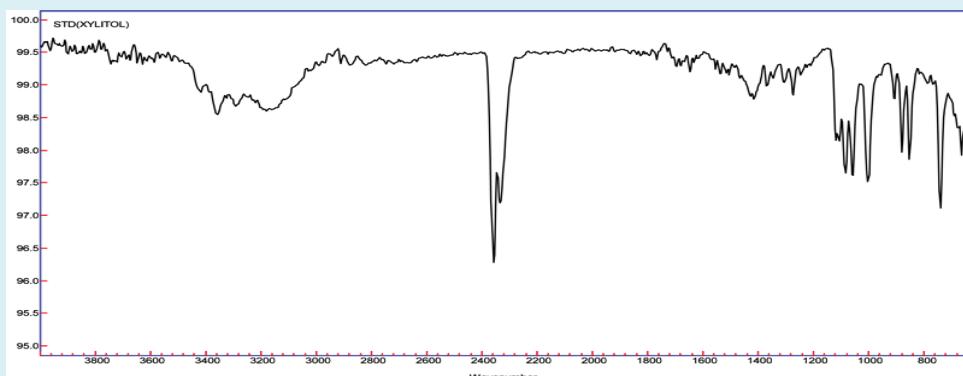
함량 이 품목을 무수건조물로 환산한 것은 자일리톨( $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_5$ ) 98.5~101.0%를 함유한다.

성상 이 품목은 백색의 결정 또는 결정성 분말로서, 냄새가 없고 청량한 단맛이 있다.

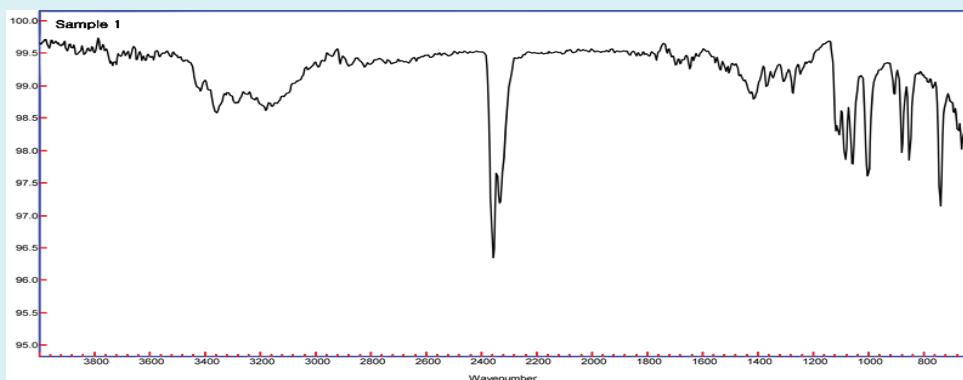
### 확인시험

- (1) 이 품목을 적외부흡수스펙트럼측정법의 (1)브롬화칼륨정제법에 따라 시험할 때, 따로 자일리톨표준품을 같은 방법으로 측정하였을 때와 동일한 파장에서만 최대치를 나타내어야 한다. 이 때 만약 차이를 보인다면 이 품목과 표준품을 적당한 용매에 녹여 증발 시킨 후 잔류물로서 조작을 반복한다.

✓ 분석결과 예시



자일리톨 표준물질의 적외부흡수스펙트럼



품목 내 자일리톨 성분의 적외부흡수스펙트럼

- (2) 이 품목 5g을 염산·포르말린(1 : 1)의 혼액 10mL에 녹이고 50°C에서 2시간 반응시킨 후 에탄올 25mL를 가한다. 석출된 결정을 여과해서 취하여 이에 물 10mL를 가해 가온하여 용해시키고 에탄올 50mL를 가해서 결정을 석출시킨 후 여과에 의해 분리된 결정을 취한 다음 에탄올을 2회 반복 사용하여 재결정을 하고, 105°C에서 2시간 건조시킨 후 결정의 용점을 측정할 때, 195~201°C이어야 한다.

### 순도시험

- (1) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $\text{As}_2\text{O}_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산 [ $(\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}/\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}) \times \text{시험용액 비소농도} = \text{아비산으로서의 농도}$ ] 한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

- (2) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

- (3) 니켈 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

이 품목은 제조할 때 니켈촉매가 사용되기 때문에 니켈 함량을 시험하는 방법이다.

- (4) 기타 다가알콜류 : 이 품목중의 L-아라비니톨, 갈락티톨, 만니톨, 소비톨의 각 다가알콜함량은 자일리톨정량법과 동일하게 조작하여 다음 식에 따라 구한다. 이 때 각 다가알콜의 함량을 모두 합한 값을 구할 때, 그 양은 2% 이하이어야 한다.

$$\text{함량(%)} = \frac{W_s \times R_u}{W_u \times R_s}$$

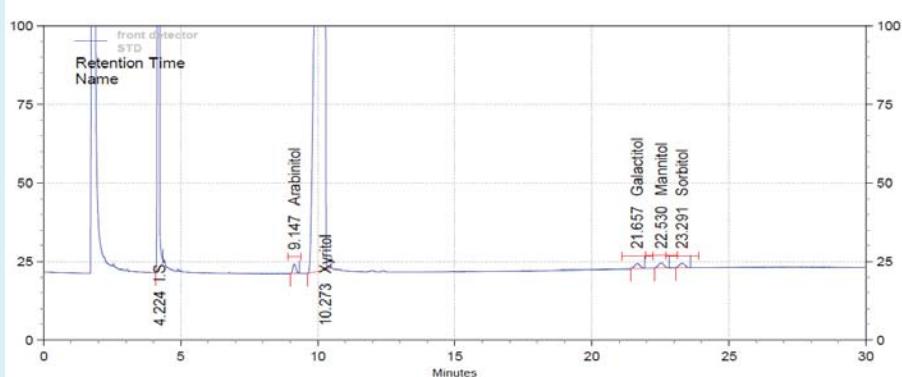
$W_s$  : 각 다가알콜표준품의 무게(mg)

$W_u$  : 검체의 무게(mg)(무수물로서)

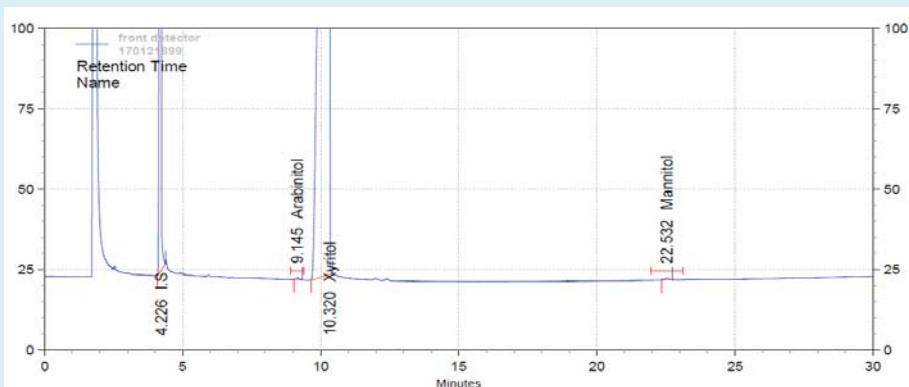
$R_u$  : 시험용액의 에리스리톨유도체 피크면적에 대한 각 다가알콜유도체 피크면적비

$R_s$  : 표준용액중의 에리스리톨유도체 피크면적에 대한 각 다가알콜유도체 피크면적비

### ✓ 분석결과 예시



L-아라비니톨, 갈락티톨, 만니톨, 소비톨 표준물질의 크로마토그램



자일리톨 내 L-아라비니톨, 만니톨 성분의 크로마토그램

(5) 환원당류 : 이 품목 약 500mg을 정밀히 달아 물 2mL가 들어있는 10mL 삼각플라스크에 가한 다음 녹인 것을 시험용액으로 한다. 따로 다른 삼각플라스크에 포도당용액(이 액 1mL는 포도당 0.5mg 함유) 2mL를 가해준 다음 각 플라스크에 펠링시액 A액 및 B액을 각각 1mL씩 넣고 끓인 다음 식힐 때, 시험용액은 적갈색의 침전이 생성되는 포도당용액보다 덜 혼탁하여야 한다(0.2% 이하).

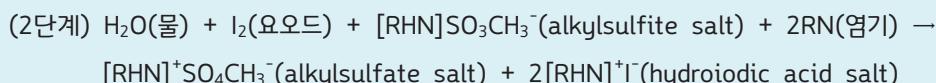
### 해 설

알칼리 조건에서 포도당의 알데하이드기가  $\text{Cu}^{2+}$ 와 같은 이온을 환원하는 반응(펠링반응)을 이용한다. 푸른색의 펠링용액에 포도당을 넣고 가열하면 펠링용액 속에 들어있는 구리 이온이 환원되어 붉은색의 산화구리 침전이 생성된다.

**수 분** 이 품목의 수분은 수분정량법(칼—피셔법)에 따라 시험할 때, 그 양은 0.5% 이하이어야 한다.

### 해 설

검체 중에 포함된 수분을 요오드( $\text{I}_2$ )의 소모량으로 분석하는 수분분석법이다. 이 방법에서는 두 단계의 반응이 일어난다.



Alkylsulfite salt가 alkylsulfate salt로 산화되는 과정에서 물을 소비하는데 물과 요오드는 1:1 비율로 소비되기 때문에 검체에 포함된 수분의 양은 반응을 완전히 완료하는데 필요한 요오드 양에 의해서 계산될 수 있다. 요오드의 소모량을 부피로 측정하는 용량분석법(volumetric method)이다.

**강열잔류물** 이 품목 약 10g을 정밀히 달아 강열잔류물시험에 따라 시험할 때, 그 양은 0.1% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목 5g을 정밀히 달아 물에 녹여 100mL로 한 것을 시험원액으로 한다. 따로 자일리톨 표준품 4.9g, L-아라비니톨, 갈락티톨, 만니톨 및 소비톨 표준품을 각각 25mg씩 정밀히 달아 100mL 메스플라스크에 넣고 이에 물을 가하여 100mL로 한 것을 표준원액으로 한다. 시험원액 1mL 및 표준원액 1mL를 100mL 환저플라스크에 각각 취한 후 각 플라스크에 내부표준용액(에리스리톨 500mg을 취하여 물을 가하여 25mL로 한 액) 1mL를 가해주고 감압농축기를 사용하여 60°C의 수욕에서 증발건고시킨 다음 각 건조물에 피리딘 1mL 및 무수초산 1mL를 가해주고 환류냉각기를 부착시켜 수욕상에서 1시간 동안 끓여 완전히 아세틸화 한 액을 각각 시험용액 및 표준용액으로 한다. 시험용액 1μL 및 표준용액 1μL를 각각 가스크로마토그래피에 주입하고 다음 계산식에 따라 자일리톨의 함량(%)을 구한다.

$$\text{자일리톨의 함량(%)} = 100 \times \frac{W_s \times R_u}{W_u \times R_s}$$

W<sub>s</sub> : 자일리톨표준품의 무게(mg)

W<sub>u</sub> : 검체의 무게(mg)(무수물로서)

R<sub>u</sub> : 시험용액중의 에리스리톨유도체 피크면적에 대한 자일리톨유도체 피크면적비

R<sub>s</sub> : 표준용액중의 에리스리톨유도체 피크면적에 대한 자일리톨유도체 피크면적비

- 조작조건

칼 럼 : 내경 2mm, 길이 2m의 유리판 또는 스테인레스관

칼럼충전제 : 크로모소브 W-HP에 3% OV-225를 입힌 것

검 출 기 : 수소염이온화검출기(FID)

주입구온도 : 250°C

칼럼온도 : 200°C

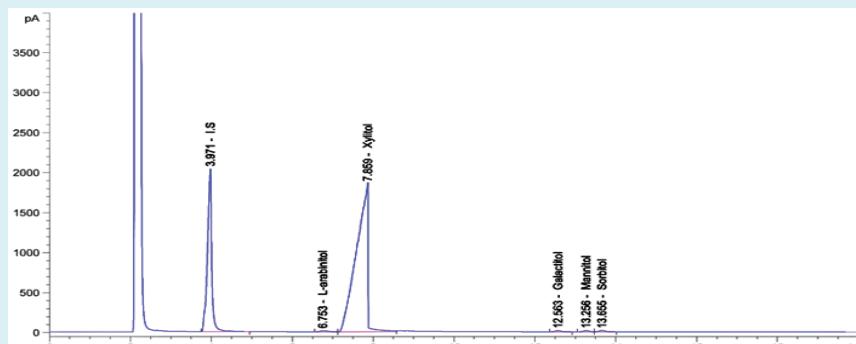
검출기온도 : 250°C

캐리어가스 및 유량 : 질소, 30mL/min

유지시간(Retention time) : 내부표준물질 에리스리톨의 유지시간은 약 3.3분이며, 에리스리톨의 유지시간을 1.0으로 하였을 때, 각 성분들의 상대적인 유지시간은 L-아라비니톨 약 2.77, 자일리톨 약 3.90, 갈락티톨 약 6.96, 만니톨 약 7.63, 소비톨 약 8.43이다.

### ✓ 분석결과 예시

#### 자일리톨 성분 함량의 크로마토그램



자일리톨 표준물질(4.9g/100mL)의 크로마토그램

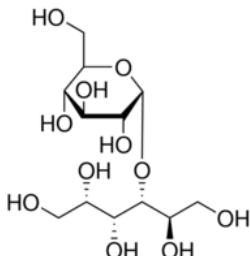
## 물리·화학적 특성

용해도	물에 잘 용해된다.
안정성	일반적인 조건에서 안정하다.
특성	<p>자일리톨은 감미도 및 열량은 자당과 같은 정도이며, 또한 용해시에 흡열하기 때문에, 입안에 청량감을 준다. 발효성이 없기 때문에 식품 보존 중에 산패, 발효 등의 변질을 일으킬 일이 없다. 이러한 성분을 이용하여 자당 등의 감미료 대체품으로서 사용되고 있다.</p> <p>채소류뿐만 아니라 과일, 딸기류에서 발견되는 5탄당의 당알콜이다. 자일란(Xylan)을 함유한 식물을 가수분해, 수소첨가, 정제하여 만들거나 미생물학적 방법으로도 생산할 수 있다. 실온에서는 자당과 동등한 감미 효과를 지니고 있어 소비톨의 2배, 만니톨의 3배 효과를 가지며 청량감은 용해시 흡열에 의하여 생성되는 것이다. 비흡습성 결정형이며 자당보다 낮은 칼로리를 지니고 있다.</p> <p>『식품첨가물공정서해설서, 제8판, 광천서점, 일본, 2007』</p>

## D-말티톨

## D-Maltitol

## Hydrogenated Maltose



분자식	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>11</sub>	분자량	344.31
INS번호	965(i)	CAS번호	585-88-6
이명	Hydrogenated maltose		

## 지정일자

1992. 09. 23.

## 성분규격

**함량** 이 품목은 D-말티톨(C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>11</sub>) 98.0% 이상을 함유한다.

**성상** 이 품목은 백색의 결정성 분말로서 단맛이 있다.

## 확인시험

- (1) 이 품목은 물에 매우 잘 녹고, 에탄올에는 약간 녹는다.
- (2) 이 품목의 용점은 148~151°C이어야 한다.
- (3) 이 품목 약 5g을 정밀히 달아 물에 녹여 100mL로 하고, 이 액의 선광도를 측정할 때  $[\alpha]_D^{20} = +105.5 \sim +108.5^\circ$ 이어야 한다.

## 해 설

자연광은 모든 방향으로 진동하고 있는 무수한 빛이 합쳐 있는 상태이다. 특정한 방향으로 진동하는 빛만을 통과시키는 판(편광판)을 통해 하나의 진동 방향 빛만을 뽑아내는 것을 편광이라고 한다. 광학활성물질(비대칭탄소가 있는 탄소화합물 등)에 편광을 비추면 편광면이 약간 기울어지는 특징이 있다. 이와 같이 편광면을 회전시키는 것을 선광이라고 한다. 관측자가 광원을 보았을 때 편광면을 시계방향(+)이나 시계 반대방향(-)으로 회전될 수 있다. 이 때의 회전각도를 선광도라고 한다. 광학활성물질은 구조, 용액의 농도, 온도, 용매의 종류, 시료 셀 길이, 빛의 파장에 따라 변하는데 이러한 조건을 고정시켰을 때 물질 고유의 선광도를 얻을 수 있다. 별도의 규정이 없는 경우, 용액의 농도를 10%, 온도를 20°C, 용매의 종류를 물로, 시료 셀의 길이를 10cm로, 빛의 파장을 나트륨 D선(589nm)로 하였을 때를 비선광도[a]라 한다.

- (4) 이 품목 50mg을 물 20mL에 녹인 것을 시험용액으로 하고, 시험용액  $2\mu\text{L}$ 와 대조액  $2\mu\text{L}$ 를 사용하여 박층크로마토그래피에 따라 시험한다. 다만, 박층판은 담체로서 실리카겔을 사용하고 전개용매가 약 17cm 올라갔을 때 전개를 중지하고 풍건한 다음 발색시액 1을 분무한 후, 건조시키기 위해 공기중에 15분간 정치시키고 다시 발색시액 2를 분무하여 발색된 반점을 비교 관찰할 때, 대조액에서 얻어진 주요반점과 거의 같은 위치, 색 및 크기를 나타내어야 한다.

대조액 : 말티톨표준품 50mg을 물 20mL에 녹여 사용한다.

전개용용매 : 프로필알콜·에틸아세테이트·물(70 : 20 : 10)

발색시액 : 1. 0.2% 과요오드산나트륨

2. 테트라메틸디아미노페닐메탄 2g을 빙초산·아세톤의 혼액(20 : 80)에 녹여 100mL로 한다.

## 해 설

박층크로마토그래프에 시험용액을 전개시킨 후 대조액(말티톨표준용액)과 반점을 비교하여 시험용액 중의 말티톨의 존재 여부를 확인한다.

## 순도시험

- (1) 환원당류 : 이 품목 7g을 400mL 비이커에 취하고 물 35mL를 넣어 흔들어 준 다음 펠링시액 50mL를 가하고 비이커 위를 시계접시로 덮어 혼합물을 약 4분 이내에 끓을 수 있을 정도로 열을 가하여 정확히 2분간 끓여준 다음 침전된 산화동( $\text{Cu}_2\text{O}$ )을 미리 무게를

달아둔 유리여과기로 여과한 다음 여과기내의 침전을 뜨거운 물, 에탄올, 에테르순으로 씻어준 다음 100°C에서 30분간 건조한다. 이어서 여과기내에 침전된 산화동을 다시 뜨거운 물 10mL, 에탄올 10mL 및 에테르 10mL의 순으로 철저히 씻어주고 100°C에서 1시간 건조할 때, 산화동의 무게는 20mg 이하이어야 한다.

## 해 설

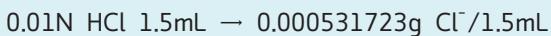
D-과당 또는 전화당 등의 환원당의 잔존 유무를 측정한다.

(2) 염화물 : 이 품목 10g을 취하여 염화물시험을 할 때, 그 양은 0.01N염산 1.5mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.(0.0053%이하, Cl로서)

## 해 설

**(원리)** 염화물 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 염화물 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

**(함량(%) 산출 방법)**



$$\begin{aligned}\text{함량 계산식} &= 0.01\text{N HCl } 1.5\text{mL} \text{에 포함된 Cl}^- \text{의 무게(g)} / \text{시료의 양(g)} \times 100 \\ &= 0.00053\text{g}/10\text{g} \times 100 = 0.0053\%\end{aligned}$$

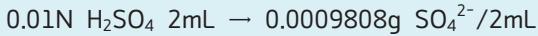
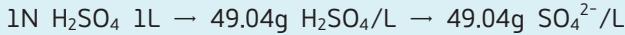
$$* 0.01\text{N HCl } 1.5 \text{ mL} \text{에 포함된 Cl}^- \text{의 무게} : 0.000531723\text{g} \approx 0.00053\text{g}$$

(3) 황산염 : 이 품목 10g을 취하여 황산염시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 황산 2mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

## 해 설

**(원리)** 제조할 때 산분해에는 황산을 사용하는 경우가 많기 때문에 황산염의 잔존을 시험한다. 황산염 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 황산염 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

**(함량(%) 산출 방법)**



$$\begin{aligned}\text{함량 계산식} &= 0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 2\text{mL} \text{에 포함된 SO}_4^{2-} \text{의 무게(g)} / \text{시료의 양(g)} \times 100 \\ &= 0.00098\text{g}/10\text{g} \times 100 = 0.0098\%\end{aligned}$$

$$* 0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 2 \text{ mL} \text{에 포함된 SO}_4^{2-} \text{의 무게} : 0.0009808\text{g} \approx 0.00098\text{g}$$

(4) 비 소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[(As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>분자량/As<sub>2</sub>분자량)×시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(5) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(6) 니 켈 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

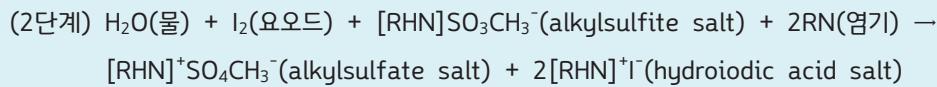
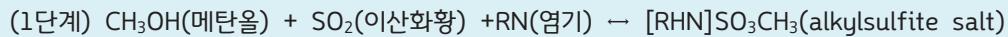
### 해 설

이 품목은 제조할 때 니켈촉매가 사용되기 때문에 니켈 함량을 시험하는 방법이다.

**수 분** 이 품목의 수분은 수분정량법(칼-피셔법)에 따라 시험할 때, 그 양은 1% 이하이어야 한다.

### 해 설

검체 중에 포함된 수분을 요오드(I<sub>2</sub>)의 소모량으로 분석하는 수분분석법이다. 이 방법에서는 두 단계의 반응이 일어난다.



Alkylsulfite salt가 alkylsulfate salt로 산화되는 과정에서 물을 소비하는데 물과 요오드는 1:1 비율로 소비되기 때문에 검체에 포함된 수분의 양은 반응을 완전히 완료하는데 필요한 요오드 양에 의해서 계산될 수 있다. 요오드의 소모량을 부피로 측정하는 용량분석법(volumetric method)이다.

**강열잔류물** 이 품목 2g을 취하여 강열잔류물시험에 따라 시험할 때, 그 양은 0.1% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목 1.5g을 정밀히 달아 100mL 메스플라스크에 넣고 물을 가하여 완전히 용해되도록 1시간 동안 일정한 속도로 저어준 다음 100mL로 눈금을 맞추고, 0.45 $\mu\text{m}$  밀리포아여과기를 사용하여 여과한 액을 시험용액으로 한다. 따로, 정량용 말티톨 0.5g, 1.0g, 1.5g 및 2.0g을 정밀히 달아 4개의 100mL 메스플라스크에 각각 넣고 물을 가하여 녹인 다음 100mL로 하고(단, 완전히 용해되도록 1시간 동안 일정한 속도로 저어준다) 0.45 $\mu\text{m}$  밀리포아여과기를 사용하여 여과한 액을 표준용액으로 하여 다음의 액체크로마토그래피 조작조건에 따라 표준용액 20 $\mu\text{L}$ 씩을 주입하여 검량선을 작성한다. 동시에 시험용액 20 $\mu\text{L}$ 를 주입하여 얻어진 피크의 높이 또는 면적으로 미리 작성한 검량선으로 부터 시험용액 중의 말티톨 농도 A(g/100mL)를 구하고 다음 계산식에 따라 함량을 구한다.

$$\text{말티톨의 함량}(\%) = \frac{A \times 100}{\text{검체의 채취량}(g)}$$

- 조작조건

검출기 : 시차굴절계

칼럼 : AMINEX HPX 87C 또는 이와 동등한 것(30cm × 8mm)

칼럼온도 : 85°C

이동상 : 물

유량 : 0.5mL/min

### 물리·화학적 특성

용해도	말티톨의 용해도는 20°C에서 60%, 50°C에서 70%로 설탕과 유사하다.
안정성	열, 알칼리 등에 안정하다.
특성	설탕과 유사한 감미질을 가지며, 설탕 대비 감미도는 80~90%이다.

## 말티톨시럽 Maltitol Syrup

Hydrogenated Glucose Syrup

분자식	-	분자량	-
INS번호	965(ii)	CAS번호	-
이명	Hydrogenated glucose syrup		

### 지정일자

1996. 12. 28.

### 정의

이 품목은 소비톨, 수소화올리고당류 및 다당류를 가진 말티톨혼합물이다.

### 성분규격

함량 이 품목을 무수물로 환산한 것은 총 수소화당류 99.0% 이상 및 말티톨 50.0% 이상을 함유한다.

성상 이 품목은 무색투명한 점조성 액체 또는 백색의 결정성 덩어리이다. 이 품목은 냄새가 없으며 단맛을 가지고 있다.

### 확인시험

- (1) 이 품목은 물에 매우 잘 녹고, 에탄올에는 약간 녹는다.
- (2) 이 품목 25~50mg을 물 20mL에 녹인 것을 시험용액으로 하여 「D-말티톨」의 확인시험 (4)에 따라 시험한다.

## 순도시험

(1) 환원당류 : 이 품목 약 7g을 정밀히 달아 「D-말티톨」의 순도시험 (1)에 따라 시험할 때, 산화동의 무게는 50mg 이하이어야 한다.

### 해 설

D-과당 또는 전화당 등의 환원당의 잔존 유무를 측정한다.

(2) 염화물 : 이 품목 10g을 취하여 염화물시험에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N염산 1.5mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

### 해 설

**(원리)** 염화물 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 염화물 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

#### (함량(%) 산출 방법)

$$1\text{N HCl } 1\text{L} \rightarrow 36.458\text{g HCl/L} \rightarrow 35.45\text{g Cl}^-/\text{L}$$

$$0.01\text{N HCl } 1\text{L} \rightarrow 0.3545\text{g Cl}^-/\text{L}$$

$$0.01\text{N HCl } 2\text{mL} \rightarrow 0.000709\text{g Cl}^-/2\text{mL}$$

$$\begin{aligned}\text{함량 계산식} &= 0.01\text{N HCl } 2\text{mL} \text{에 포함된 Cl}^- \text{의 무게(g)} / \text{시료의 양(g)} \times 100 \\ &= 0.00071\text{g}/10\text{g} \times 100 = 0.0071\%\end{aligned}$$

$$* 0.01\text{N HCl } 2\text{ mL} \text{에 포함된 Cl}^- \text{의 무게} : 0.000709\text{g} \approx 0.00071\text{g}$$

(3) 황산염 : 이 품목 10g을 취하여 황산염시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 황산 2mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

### 해 설

**(원리)** 제조할 때 산분해에는 황산을 사용하는 경우가 많기 때문에 황산염의 잔존을 시험한다. 황산염 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 황산염 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

#### (함량(%) 산출 방법)

$$1\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 1\text{L} \rightarrow 49.04\text{g H}_2\text{SO}_4/\text{L} \rightarrow 49.04\text{g SO}_4^{2-}/\text{L}$$

$$0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 1\text{L} \rightarrow 0.4904\text{g SO}_4^{2-}/\text{L}$$

$$0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 2\text{mL} \rightarrow 0.0009808\text{g SO}_4^{2-}/2\text{mL}$$

$$\begin{aligned}\text{함량 계산식} &= 0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 2\text{mL} \text{에 포함된 SO}_4^{2-} \text{의 무게(g)} / \text{시료의 양(g)} \times 100 \\ &= 0.00098\text{g}/10\text{g} \times 100 = 0.0098\%\end{aligned}$$

$$* 0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 2\text{ mL} \text{에 포함된 SO}_4^{2-} \text{의 무게} : 0.0009808\text{g} \approx 0.00098\text{g}$$

(4) 납: 이 품목 5g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(5) 니 켈: 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

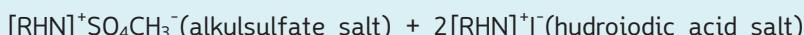
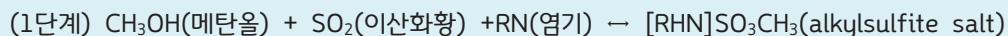
### 해 설

이 품목은 제조할 때 니켈촉매가 사용되기 때문에 니켈 함량을 시험하는 방법이다.

수 분 이 품목의 수분은 수분정량법(칼-피셔법)에 따라 시험할 때, 그 양은 31% 이하이어야 한다.

### 해 설

검체 중에 포함된 수분을 요오드( $I_2$ )의 소모량으로 분석하는 수분분석법이다. 이 방법에서는 두 단계의 반응이 일어난다.



Alkylsulfite salt가 alkylsulfate salt로 산화되는 과정에서 물을 소비하는데 물과 요오드는 1:1 비율로 소비되기 때문에 검체에 포함된 수분의 양은 반응을 완전히 완료하는데 필요한 요오드 양에 의해서 계산될 수 있다. 요오드의 소모량을 부피로 측정하는 용량분석법(volumetric method)이다.

**강열잔류물** 이 품목 3g을 취하여 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.1% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

## 정량법

(1)

$$\text{총수소화당류의 함량(%)} = \frac{100 - [\text{수분}(%) + \text{강열잔류물}(%) + \text{환원당류}(%)]}{100 - \text{수분}(%)} \times 100$$

$$\text{환원당류}(%) = \frac{\text{건조된 산화동의 무게(mg)}}{\text{검체의 채취량(mg)}} \times 100$$

(2) 말티톨 : 이 품목 약 1g을 정밀히 달아 물을 가하여 50mL로 한 다음  $0.45\mu\text{m}$  필터로 여과한 액을 시험용액으로 하여 표준용액 및 시험용액  $20\mu\text{L}$ 씩 액체크로마토그래프에 주입하고 다음식에 따라 말티톨의 함량을 구한다.

$$\text{말티톨의 함량(%)} = \frac{\text{표준품의 채취량(mg)}}{\text{검체의 채취량(mg)}} \times \frac{\text{시험용액의 피크면적}}{\text{표준용액의 피크면적}} \times 100$$

- 조작조건

칼럼 : Aminex HPX 87C(칼슘 형태) 또는 이와 동등한 것

검출기 : 시차굴절계(RI Detector)

칼럼온도 :  $85^{\circ}\text{C}$

이동상 : 물

유속 :  $0.5\text{mL}/\text{min}$

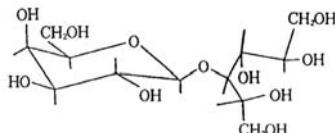
- 시액

표준용액 : 말티톨표준품  $0.5\text{g}$ 을 정밀히 달아  $50\text{mL}$  메스플라스크에 넣고 물을 가하여  $50\text{mL}$ 로 한다.(이 액  $1\text{mL}$ 는 말티톨  $10\text{mg}$  함유)

## 물리·화학적 특성

용해도	물에는 잘 용해되고 에탄올에는 약간 용해된다.
안정성	다양한 pH와 열에 매우 안정하며 특히 산에 대한 안정성이 뛰어나다.
특성	<p>가열착색성도 없고 그 외의 물성도 자당과 아주 유사하다.</p> <p>결정상 말티톨의 감미도는 자당에 대해 <math>0.9</math>배 정도이며 액체 말티톨은 <math>0.6</math>배 정도이다. 감미는 자당에 가깝고, 산뜻한 맛을 가져 자당과 마찬가지로 사용할 수 있다. 칼로리는 자당의 <math>1/2</math>인 저칼로리 감미료이다. 기능성에 대해서는 칼슘 흡수 촉진, 혈당값이 급격히 상승하지 않는 성질 등이 주목되고 있다. 국내에서는 말티톨 함량 <math>75\%</math> 이상의 제품을 말티톨(환원 맥아당 물엿)이라 하고, 그 이하를 환원 물엿으로 하여 구별하고 있다.</p> <p>《식품첨가물 사용기준의 국제화 사업, 이철원, 보건복지부, 2001》</p>

## 락티톨 Lactitol



분자식	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>11</sub>	분자량	344.32
INS번호	966	CAS번호	585-86-4
이명	Lactit; Lactobiosit		

### 지정일자

1996. 12. 28.

### 성분규격

**함량** 이 품목을 무수건조물로 환산한 것은 락티톨(C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>11</sub>) 95.0~102.0%를 함유한다.

**성상** 이 품목은 결정성분말 또는 무색의 액상으로서 냄새가 없으며 단맛을 가지고 있다.

### 확인시험

- (1) 이 품목은 물에 잘 용해된다.
- (2) 이 품목은 정량법에 따라 시험할 때 락티톨표준품과 동일한 위치에 피크가 나타난다.

### 순도시험

- (1) 비선팽도 : 이 품목 약 10g을 정밀히 달아 물에 녹여 100mL로 한 다음 이 액의 선팡도를 측정하고 다시 이를 무수물로 환산할 때,  $[\alpha]_D^{25} = +13 \sim +15^\circ$ 이어야 한다.

### 해설

자연광은 모든 방향으로 진동하고 있는 무수한 빛이 합쳐 있는 상태이다. 특정한 방향으로 진동하는 빛만을 통과시키는 판(편광판)을 통해 하나의 진동 방향 빛만을 뽑아내는 것을 편광이라고 한다. 광학활성물질(비대칭탄소가 있는 탄소화합물 등)에 편광을 비추면 편광면이 약간 기울어지는 특징이 있다.

이와 같이 편광면을 회전시키는 것을 선광이라고 한다. 관측자가 광원을 보았을 때 편광면을 시계방향(+)이나 시계 반대방향(-)으로 회전될 수 있다. 이 때의 회전각도를 선광도라고 한다. 광학활성물질은 구조, 용액의 농도, 온도, 용매의 종류, 시료 셀 길이, 빛의 파장에 따라 변하는데 이러한 조건을 고정시켰을 때 물질 고유의 선광도를 얻을 수 있다. 별도의 규정이 없는 경우, 용액의 농도를 10%, 온도를 20°C, 용매의 종류를 물로, 시료 셀의 길이를 10cm로, 빛의 파장을 나트륨 D선(589nm)로 하였을 때를 비선광도[a]라 한다.

(2) 염화물 : 이 품목 10g(무수물로 환산한 양)을 취하여 염화물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 염산 3.0mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

## 해 설

**(원리)** 염화물 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 염화물 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

**(함량(%) 산출 방법)**

$$1\text{N HCl } 1\text{L} \rightarrow 36.458\text{g HCl/L} \rightarrow 35.45\text{g Cl}^-/\text{L}$$

$$0.01\text{N HCl } 1\text{L} \rightarrow 0.3545\text{g Cl}^-/\text{L}$$

$$0.01\text{N HCl } 1.5\text{mL} \rightarrow 0.00053172\text{g Cl}^-/1.5\text{mL}$$

$$\begin{aligned}\text{함량 계산식} &= 0.01\text{N HCl } 1.5\text{mL} \text{에 포함된 Cl}^- \text{의 무게(g)} / \text{시료의 양(g)} \times 100 \\ &= 0.00053\text{g}/10\text{g} \times 100 = 0.0053\%\end{aligned}$$

$$* 0.01\text{N HCl } 1.5\text{ mL} \text{에 포함된 Cl}^- \text{의 무게} : 0.00053172\text{g} \approx 0.00053\text{g}$$

(3) 황산염 : 이 품목 10g(무수물로 환산한 양)을 취하여 황산염시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 황산 4.0mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

## 해 설

**(원리)** 제조할 때 산분해에는 황산을 사용하는 경우가 많기 때문에 황산염의 잔존을 시험한다. 황산염 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 황산염 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

**(함량(%) 산출 방법)**

$$1\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 1\text{L} \rightarrow 49.04\text{g H}_2\text{SO}_4/\text{L} \rightarrow 49.04\text{g SO}_4^{2-}/\text{L}$$

$$0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 1\text{L} \rightarrow 0.4904\text{g SO}_4^{2-}/\text{L}$$

$$0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 4\text{mL} \rightarrow 0.001962\text{g SO}_4^{2-}/4\text{mL}$$

$$\begin{aligned}\text{함량 계산식} &= 0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 4\text{mL} \text{에 포함된 SO}_4^{2-} \text{의 무게(g)} / \text{시료의 양(g)} \times 100 \\ &= 0.0020\text{g}/10\text{g} \times 100 = 0.020\%\end{aligned}$$

$$* 0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 2\text{ mL} \text{에 포함된 SO}_4^{2-} \text{의 무게} : 0.001962\text{g} \approx 0.0020\text{g}$$

(4) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.6ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $\text{As}_2\text{O}_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산 [ $(\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}/\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}) \times \text{시험용액 비소농도} = \text{아비산으로서의 농도}$ ] 한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(5) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(6) 니켈 : 이 품목 10g(무수물로 환산한 양)을 취하여 「D-말티톨」의 순도시험 (6)에 따라 시험할 때, 그 양은 2ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

이 품목은 제조할 때 니켈촉매가 사용되기 때문에 니켈 함량을 시험하는 방법이다.

(7) 환원당류 : 이 품목 15g(무수물로 환산한 양)을 삼각플라스크에 취하고 물 25mL를 넣어 녹인 다음 동시액 25mL를 가하고 2분 이내에 끓을 수 있을 정도로 열을 가하여 정확히 10분간 끓여준 다음 흐르는 물에서 즉시 식힌다. 5분 후 요오드칼륨 3g을 가하고 25% 염산 20mL로 산성화한 다음 가스발생이 멈출 때까지 흔들어 준다. 잔존하는 기포는 에테르 2~3방울로 제거한다. 이에 전분시액 1mL를 가하여 0.1N 치오황산나트륨용액으로 적정하고 여기에 소비된 양(mL)을 S라 한다. 따로, 공시험용으로 동시액 25mL 및 물 25mL를 사용하여 위의 시험조작에 따라 시험하여 0.1N 치오황산나트륨용액의 소비 mL수를 B라 한다. 그 소비 mL차(B - S)를 이용하여 다음 도표에서 젖당으로서의 환원당량을 구할 때, 그 양은 0.2% 이하이어야 한다.

0.1N 치오향산나트륨용액(mL)	젖당(mg)
1	3.6
2	7.3
3	11.0
4	14.7
5	18.4
6	22.1
7	25.8
8	29.5
9	33.2
10	37.0
11	40.8
12	44.6
13	48.4
14	52.2
15	56.0
16	59.9
17	63.8
18	67.7
19	71.7
20	75.7
21	79.8
22	83.9
23	88.0

동시액 : 탄산나트륨(10수화물) 338g에 미지근한 물 300~400mL를 가하여 녹인 다음 물 500mL에 구연산 50g을 녹인 액을 가한다. 이 액에 철이 포함되지 않는 황산동(5수화물) 25g을 물 100mL에 녹인 액을 다시 가한 다음 물 1L로 한다. 2~3일간 방치한 다음 상징액을 기울려 취하고 밀전하여 보존한다.

## 해 설

D-과당 또는 전화당 등의 환원당의 잔존 유무를 측정한다.

- (8) 기타 다가알콜류 : 이 품목 40g을 정밀히 달아 정량법에 따라 시험할 때, 그 양은 무수물로 환산하여 2.5% 이하이어야 한다. 다만, 검체 중에 함유된 부산물인 갈락티톨(Galactitol), 만니톨(Mannitol), 소비톨(Sorbitol), 리비톨(Ribitol), 에리스리톨(Erythritol) 등의 기타 다가알콜류 함량은 락티톨 이후에 나오는 피크부터 소비톨까지의 피크면적을 합한 다음 그 양은 락티톨로서 구한다.

$$\text{기타 다가알콜류 함량(%)} = \frac{W_S \times R_U}{W_U \times R_S} \times 100$$

WS : 락티톨표준품의 채취량(g)

WU : 검체의 채취량(g)

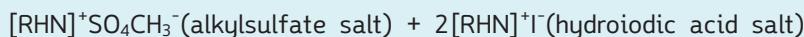
RU : 시험용액 중의 기타 다가알콜류 피크면적의 합

RS : 표준용액 중의 락티톨 피크면적

**수 분** 이 품목의 수분은 수분정량법(칼-피셔법)에 따라 시험할 때, 그 양은 결정성 분말 10.5% 이하, 액상 31% 이하이어야 한다.

### 해 설

검체 중에 포함된 수분을 요오드( $I_2$ )의 소모량으로 분석하는 수분분석법이다. 이 방법에서는 두 단계의 반응이 일어난다.



Alkylsulfite salt가 alkylsulfate salt로 산화되는 과정에서 물을 소비하는데 물과 요오드는 1:1 비율로 소비되기 때문에 검체에 포함된 수분의 양은 반응을 완전히 완료하는데 필요한 요오드 양에 의해서 계산될 수 있다. 요오드의 소모량을 부피로 측정하는 용량분석법(volumetric method)이다.

**강열잔류물** 이 품목 약 2g(무수물로 환산한 양)을 정밀히 달아 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.1% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목 40g을 정밀히 달아 물에 녹여 100mL로 한 것을 시험용액으로 한다. 따로, 락티톨표준품 40g, 소비톨표준품 및 만니톨표준품 400mg을 정밀히 달아 물을 가하여 100mL로 한 것을 표준용액으로 한다. 표준용액 및 시험용액 각각 10 $\mu\text{L}$ 씩을 다음의 조작조건으로 액체크로마토그래프에 주입하고 다음 계산식에 따라 락티톨의 함량(%)을 구한다. 크로마토그래프상 피크의 검출순서는 락티톨, 리비톨, 에리스리톨, 만니톨, 갈락티톨, 소비톨의 순이다.

$$\text{락티톨의 함량(%)} = \frac{\text{표준품의 채취량(g)}}{\text{검체의 채취량(g)}} \times \frac{\text{시험용액의 락티톨 피크면적}}{\text{표준용액의 락티톨 피크면적}} \times 100$$

- 조작조건

검출기 : 시차굴절계(RI Detector)

칼럼 : Aminex HPX 87C(칼슘형태) 또는 이와 동등한 것

칼럼온도 : 85°C

이동상 : 물

유속 : 0.6mL/min

### 물리·화학적 특성

용해도	물에는 잘 용해되고 에탄올에는 약간 용해되며, 일반 유기용매에는 거의 용해되지 않는다.
안정성	자당, 유당보다 화학적으로 안정성이 뛰어나다.
특성	락티톨은 갈변반응을 일으키지 않고 소장에서 거의 흡수되지 않는다. 포도당과 비교하여 0.5배 정도의 감미도를 나타낸다. 『식품첨가물 사용기준의 국제화 사업, 이철원, 보건복지부, 2001』

## 폴리글리시톨시럽 Polyglycitol Syrup

분자식	-	분자량	-
INS번호	964	CAS번호	-
이명	Hydrogenated starch hydrolysate; Polyglucitol		

### 지정일자

2003. 12. 02.

### 정의

이 품목은 소비톨, 말티톨, 말토트리톨 및 수소화당류를 가진 혼합물이다.

### 성분규격

**함량** 이 품목은 소비톨과 텍스트로스의 피크면적 중 소비톨이 95% 이상, 말티톨과 말토스의 피크면적 중 말티톨이 95% 이상, 소비톨 및 말티톨은 각각 전체함량 중 50% 이하를 함유한다.

**성상** 이 품목은 무색무취의 투명한 점조성 액체 또는 백색의 결정성 덩어리이다.

### 확인시험

- (1) 이 품목은 물에 매우 잘 녹고, 에탄올에는 약간 녹는다.
- (2) 이 품목 50mg을 취하여 물 20mL에 녹인 것을 시험용액으로 하여 「D-말티톨」의 확인시험 (4)에 따라 시험한다.
- (3) 이 품목 5g에 메탄올 7mL, 벤즈알데히드 1mL 및 염산 1mL를 가하여 결정이 나타날 때까지 흔들어 섞는다. 결정을 여과하고 중탄산나트륨 1g을 넣은 끓는물 20mL에 녹이고 여과한 다음 결정이 생길 때까지 식힌다. 다시 결정을 여과하고 50% 메탄올용액 5mL로 씻은 다음 건조한 결정의 용점은 173~179°C이어야 한다.

## 순도시험

- (1) 환원당류 : 이 품목 약 7g을 정밀히 달아 「D-말티톨」의 순도시험 (1)에 따라 시험할 때, 산화동의 무게는 50mg 이하이어야 한다.
- (2) 염화물 : 이 품목 10g을 취하여 염화물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 염산 1.5mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

### 해설

**(원리)** 염화물 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 염화물 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

**(함량(%) 산출 방법)**

$$1\text{N HCl } 1\text{L} \rightarrow 36.458 \text{ g HCl/L} \rightarrow 35.45 \text{ g Cl}^-/\text{L}$$

$$0.01\text{N HCl } 1\text{L} \rightarrow 0.3545 \text{ g Cl}^-/\text{L}$$

$$0.01\text{N HCl } 1.5\text{mL} \rightarrow 0.00053172 \text{ g Cl}^-/1.5\text{mL}$$

$$\begin{aligned}\text{함량 계산식} &= 0.01\text{N HCl } 1.5\text{mL} \text{에 포함된 Cl}^- \text{의 무게(g)} / \text{시료의 양(g)} \times 100 \\ &= 0.00053 \text{ g}/10\text{g} \times 100 = 0.0053\%\\ &\ast 0.01\text{N HCl } 1.5 \text{ mL} \text{에 포함된 Cl}^- \text{의 무게} : 0.00053172 \text{ g} \approx 0.00053 \text{ g}\end{aligned}$$

- (3) 황산염 : 이 품목 10g을 취하여 황산염시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 황산 2.0mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

### 해설

**(원리)** 제조할 때 산분해에는 황산을 사용하는 경우가 많기 때문에 황산염의 잔존을 시험한다. 황산염 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 황산염 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

**(함량(%) 산출 방법)**

$$1\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 1\text{L} \rightarrow 49.04 \text{ g H}_2\text{SO}_4/\text{L} \rightarrow 49.04 \text{ g SO}_4^{2-}/\text{L}$$

$$0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 1\text{L} \rightarrow 0.4904 \text{ g SO}_4^{2-}/\text{L}$$

$$0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 2\text{mL} \rightarrow 0.0009808 \text{ g SO}_4^{2-}/2\text{mL}$$

$$\begin{aligned}\text{함량 계산식} &= 0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 2\text{mL} \text{에 포함된 SO}_4^{2-} \text{의 무게(g)} / \text{시료의 양(g)} \times 100 \\ &= 0.00098 \text{ g}/10\text{g} \times 100 = 0.0098\%\\ &\ast 0.01\text{N H}_2\text{SO}_4 \text{ } 2 \text{ mL} \text{에 포함된 SO}_4^{2-} \text{의 무게} : 0.0009808 \text{ g} \approx 0.00098 \text{ g}\end{aligned}$$

(4) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(5) 니켈 : 이 품목 10g을 취하여 「D-말티톨」의 순도시험 (6)에 따라 시험한다(2ppm 이하).

**건조감량** 이 품목을 105°C에서 4시간 건조할 때, 건조시료는 15%이하, 액체시료는 50% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**강열잔류물** 이 품목 3g을 취하여 강열잔류물시험을 할 때, 그 양은 0.1% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목 0.1g을 정밀히 달아 물을 가하여 100mL로 한 다음 0.45μm 필터로 여과한 액을 시험용액으로 한다. 따로, 소비톨표준품, 렉스트로스표준품, 말티톨표준품 및 말토스표준품 각각 0.1g을 정밀히 달아 물을 가하여 100mL로 한 것을 표준용액으로 한다. 표준용액 및 시험용액 각각 20μL씩을 다음의 조건으로 액체크로마토그래피에 주입하고 다음식에 따라 소비톨, 렉스트로스, 말티톨 및 말토스의 함량을 구한다.

$$\text{소비톨, 렉스트로스, } \frac{\text{표준품의 채취량(g)}}{\text{검체의 채취량(g)}} \times \frac{\text{시험용액의 피크면적}}{\text{표준용액의 피크면적}} \times 100 \\ \text{말티톨 및 말토스의 함량(%)}$$

- 조작조건

칼 럼 : Phenomenex Rezex 또는 이와 동등한 것

검 출 기 : 시차굴절계(RI Detector)

칼럼온도 : 80°C

이 동 상 : 물

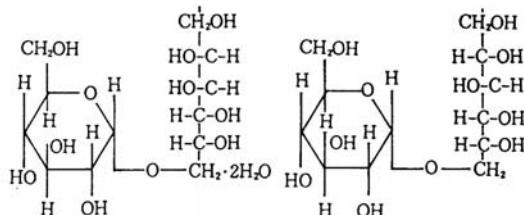
유 속 : 0.5mL/min

### 물리·화학적 특성

용해도	물에는 잘 용해되고 에탄올에는 약간 용해된다.
특 성	소비톨, 말티톨, 말토트리톨 및 수소화당류를 가진 혼합물로서 녹는점은 173~179°C이다.

## 이소말트

Isomalt



분자식	GPS : C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>11</sub> ; GPM : C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>11</sub> ·2H <sub>2</sub> O	분자량	GPS : 344.32 ; GPM : 380.32
INS번호	953	CAS번호	64519-82-0
이명	Hydrogenated palatinose; Isomaltitol		

### 지정일자

1995. 02. 17.

### 성분규격

**함량** 이 품목은 무수물로서 이소말트 98.0% 이상을 함유하여야 하며, 그 중  $\alpha$ -D-글루코파리노실-1,6-D-소비톨(GPS, C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>11</sub>)와  $\alpha$ -D-글루코파리노실-1,1-D-만니톨(2수화물[GPM, C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>11</sub>·2H<sub>2</sub>O])의 양의 합계는 86.0%이상이어야 한다.

**성상** 이 품목은 약간 흡습성이 있는 백색의 결정으로서 냄새가 없고 단맛이 있다.

### 확인시험

- (1) 이 품목은 물에는 녹으나, 에탄올에는 녹지 않는다.
- (2) 이 품목 500mg을 물 100mL에 녹인 것을 시험용액으로 하고, 시험용액 0.3μL와 대조액 0.3μL를 사용하여 박층크로마토그래피에 따라 시험한다. 다만, 박층판은 담체로서 실리카겔을 사용하고 전개용매가 약 10cm 올라갔을 때 전개를 중지하고 풍건한 다음 발색시액 1을 분무한 후, 건조시키기 위해 공기 중에 15분간 정치시키고 다시 발색시액

2를 분무하여 발색된 반점을 비교 관찰할 때, 대조액에서 얻어진 주요반점(GPS, GPM)과 거의 같은 위치, 색 및 크기를 나타내어야 한다.

1) 대조액 : 소비톨, 만니톨, 락티톨, 말티톨, GPS, GPM 500mg을 각각 물 100mL에 녹여 사용한다.

2) 전개용액

① 이소프로판올·n-부탄올·붕산용액(2.5→100)·초산·프로피온산 (50:30:20:2:16)

② 에틸아세테이트·피리딘·물·초산·프로피온산 (50:50:10:5:5)

3) 발색시액

① 0.1% 메타과요오드산나트륨

② 에탄올·황산·아니스알데히드·초산 (90:5:1:1)

## 해 설

박층크로마토그래프의 모세관 현상에 의해 시험용액을 전개시킨 후 대조액(이소말트표준용액)과 주요반점 ( $\alpha$ -D-글루코파라노실-1,6-D-소비톨,  $\alpha$ -D-글루코파라노실-1,1-D-만니톨)을 비교하여 시험용액 중의 말티톨의 존재 여부를 확인한다.

## 순도시험

(1) 환원물질 : 이 품목 7g(무수물로서 환산한 양)을 400mL 비이커에 취하고 물 35mL를 넣어 흔들어 준 다음 펠링시액 50mL를 가하고 비이커 위를 시계접시로 덮어 혼합물을 약 4분 이내에 끓을 수 있을 정도로 열을 가하여 정확히 2분간 끓여준 다음 침전된 산화동( $Cu_2O$ )을 미리 무게를 달아둔 유리여과기로 여과하고 여과기내의 침전물을 뜨거운 물, 에탄올, 에테르순으로 씻어준 다음 100°C에서 30분간 건조한다. 이어서 여과기내에 침전된 산화동을 다시 뜨거운 물 10mL, 에탄올 10mL 및 에테르 10mL의 순으로 철저히 씻어주고 100°C에서 1시간 건조할 때, 산화동의 무게는 50mg 이하이어야 한다.

## 해 설

알칼리 조건에서 이소말트의 알데히드기가  $Cu^{2+}$ 와 같은 이온을 환원하는 반응(펠링반응)을 이용한다. 푸른색의 펠링용액에 이소말트를 넣고 가열하면 펠링 용액 속에 들어있는 구리 이온이 환원되어 붉은 색의 산화 구리 침전이 생성된다.

(2) D-만니톨 : 이 품목 10g을 정밀히 달아 정량법에 따라 시험할 때, 그 양은 3.0% 이하이어야 한다. 다만, 표준용액은 D-만니톨 표준품 50mg을 정밀히 달아 물을 가하여 100mL로 한 것을 사용한다.

- (3) D-소비톨: 이 품목 10g을 정밀히 달아 정량법에 따라 시험할 때, 그 양은 6.0% 이하이어야 한다. 다만, 표준용액은 D-소비톨 표준품 50mg을 정밀히 달아 물을 가하여 100mL로 한 것을 사용한다.
- (4) 비소: 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $\text{As}_2\text{O}_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산 [ $(\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}/\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}) \times \text{시험용액 비소농도} = \text{아비산으로서의 농도}$ ] 한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

- (5) 납: 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

- (7) 니켈: 이 품목 10g을 분해플라스크에 취하여 물 50~70mL, 질산 30mL를 넣고 혼화하여 방치한다. 다음에 조용히 가열하여 격렬한 반응이 그치면 식힌 다음 황산 10mL를 넣고 다시 조용히 가열한다. 내용물이 암색이 되기 시작하면 질산 2~3mL씩을 추가하면서 가열을 계속하여 내용물이 미황~무색이 되었을 때 분해가 끝난 것으로 한다. 분해액을 식힌 후 물 30mL 및 포화수산암모늄용액 15mL를 가해서 황산의 흰 연기가 발생할 때까지 가열하고 식힌 다음 물로 100mL로 한 후 이 액 10mL를 취하여 추출병에 옮겨 시험용액으로 하고 동시에 시험용액에 대한 공시험을 행한다. 따로, 니켈표준용액(2ppm) 1mL를 취하여 추출병에 넣는다. 동시에 표준용액에 대한 공시험을 행한다. 시험용액 및 표준용액 각각에 25% 구연산 암모늄용액 10mL 및 브로모티몰블루시액 2방울을 가하여 액의 색이 황색에서 녹색이 될 때까지 암모니아수로 중화하고 40% 황산암모늄용액 10mL 및 물을 가하여 100mL로 한다. 이에 디에틸디티오카르바민산나트륨용액 10mL를 넣고 혼화하여 수분간 방치한 다음 시험용액 및 이의 공시험에 메틸이소부틸케톤 10mL를, 표준용액 및 이의 공시험에도 메틸이소부틸케톤 10mL를 각각 가하여 격렬히 혼들어 섞는다. 이를 정치하여 메틸이소부틸케톤층을 분취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마법에 따라 시험할 때, 시험용액의 흡광도(또는 피크높이)는 표준용액의 흡광도(또는 피크높이)보다 높아서는 아니 된다(2ppm 이하).

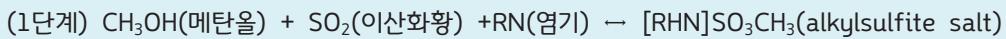
**해 설**

이 품목은 제조할 때 니켈촉매가 사용되기 때문에 니켈 함량을 시험하는 방법이다.

**수 분** 이 품목을 유발에 넣고 잘 갈은 다음 체로 통과시킨 것을 사용하여 수분정량법(칼—피셔법)에 따라 시험할 때, 그 양은 7% 이하이어야 한다.

**해 설**

검체 중에 포함된 수분을 요오드( $I_2$ )의 소모량으로 분석하는 수분분석법이다. 이 방법에서는 두 단계의 반응이 일어난다.



Alkylsulfite salt가 alkylsulfate salt로 산화되는 과정에서 물을 소비하는데 물과 요오드는 1:1 비율로 소비되기 때문에 검체에 포함된 수분의 양은 반응을 완전히 완료하는데 필요한 요오드 양에 의해서 계산될 수 있다. 요오드의 소모량을 부피로 측정하는 용량분석법(volumetric method)이다.

**강열잔류물** 이 품목 약 5g을 정밀히 달아 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.05% 이하이어야 한다.

**해 설**

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목 1g을 정밀히 달아 물에 녹여 100mL로 한 것을 시험용액으로 한다. 따로 GPM 표준품 0.8g, GPS 표준품 0.883g을 정밀히 달아 물을 가하여 100mL로 한 것을 표준용액으로 한다. 표준용액 및 시험용액 각각 25 $\mu\text{L}$  씩을 다음의 조작조건으로 액체크로마토그래프에 주입하고, 다음 계산식에 따라 GPM와 GPS의 함량을 구한다.

$$\text{GPM}(\%) = \frac{\text{시험용액의 피크면적}}{\text{표준용액의 피크면적}} \times \frac{\text{표준품(GPM)의 채취량}}{\text{검체의 채취량(g)}} \times 100$$

$$\text{GPS}(\%) = \frac{\text{시험용액의 피크면적}}{\text{표준용액의 피크면적}} \times \frac{\text{표준품(GPS)의 채취량}}{\text{검체의 채취량(g)}} \times 100$$

- 조작조건

검출기 : 시차굴절계(RI Detector)

칼럼 : Aminex HPX 87C 또는 이와 동등한 것, 7.8mm×300mm 스테인레스관

칼럼온도 : 60°C

이동상 : 물

유속 : 0.6mL/min

## 물리·화학적 특성

용해도	이소밀트는 에탄올에는 용해되지 않으며, 물에 대한 용해도는 상온에서는 자당의 약 50%, 70°C에서는 약 90%로 되어서 온도가 올라 갈수록 자당의 용해도에 가까워진다. 그러나 그 용해속도는 자당보다 약간 떨어진다.
안정성	160°C까지 가열하여도 거의 분해되지 않으며 그 잔존률은 96.6%로서 다른 당류보다 열안정성이 크며, 식품 생산 중에 발생할 수 있는 일반적인 조건하에서 산과 알칼리에 안정하다.
특성	이소밀트는 당알콜의 성질인 내열성, 내산성, 내알칼리성, 난발효성을 갖고 있으며 충치예방효과를 갖는다. 또 혈당치와 인슐린을 상승시키지 않으며 체내에서의 열량이용은 자당의 약 1/2정도이다. 가열에 의한 갈변반응도 일으키지 않는다. 『식품첨가물 사용기준의 국제화 사업, 이철원, 보건복지부, 2001』

## 스테비올배당체 Steviol Glycoside

분자식	-	분자량	-
INS번호	960	CAS번호	57817-89-7, 58543-16-1
이명	Stevioside Rebaudioside A		

### 지정일자

1984. 09. 01.

### 정의

이 품목은 스테비아(*Stevia rebaudiana* Bertoni)의 건조잎을 열수로 추출하여 얻어진 수용성추출물을 흡착수지로 처리하여 농축한 다음, 메탄올 또는 에탄올을 사용하여 재결정 등의 정제를 거친 후 건조하여 얻어지는 것으로서 주성분은 스테비올배당체(steviol glycoside)이다.

### 성분규격

**함량** 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 총 스테비올배당체(steviol glycoside)로서 95.0% 이상을 함유한다.

**성상** 이 품목은 백~엷은 황색의 분말, 박편 또는 과립으로서 냄새가 없거나 또는 약간 특유한 냄새를 가지며 강한 단맛이 있다.



**확인시험** 이 품목 0.5g을 물 100mL에 녹인 액을 시험용액으로 하고, 정량용 스테비오사이드 및 리바우디오사이드 A를 각각 5mg씩을 취하여 물 10mL에 녹인 액을 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액을 정량법의 조작조건에 따라 액체크로마토그래프를 행할 때, 시험용액의 주피크의 유지시간은 표준용액의 스테비오사이드 및 리바우디오사이드 A의 양쪽 피크의 유지시간 또는 한쪽 피크의 유지시간과 일치한다.

## 순도시험

- (1) 액성 : 이 품목의 수용액(1→100)의 pH는 4.5~7.0이어야 한다.
- (2) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.3ppm 이하이어야 한다.

## 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[(As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>분자량/As<sub>2</sub>분자량)×시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

- (3) 납 : 이 품목 약 10g을 정밀히 달아 백금제 또는 석영제 도가니에 넣고 황산 소량을 가하여 적신 다음 서서히 가열하여 가능한 한 저온에서 예비회화한 후, 다시 황산 1mL를 가하고 천천히 가열하여 450~550°C에서 회화될 때까지 강열한다. 회화가 끝나면 잔류물에 소량의 질산(1→150)을 가하여 녹이고, 다시 질산(1→150)을 가하여 10mL로 한 액을 시험용액으로 하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.
- (4) 잔류용매 : 이 품목 2g을 정밀히 달아 300mL 환저플라스크에 넣고, 물 200mL를 가해 주고, 비등석 및 실리콘수지 1mL를 넣고 잘 섞어준다. 이에 증류장치를 장착한 다음 100mL용량의 플라스크 수기에 내부표준용액 4mL를 정확히 취하여 가해 주고 기포가 넘치지 않도록 조정하면서 1분에 2~3mL의 증류 속도로 유액이 약 90mL가 될 때까지 증류한 다음 물을 가하여 100mL로 한 액을 시험용액으로 한다. 다만, 내부표준용액은 tert-부틸알콜(1→1,000)을 사용한다. 따로, 메탄올 0.5g을 정밀히 달아 물을 가하여 500mL로 하고, 다시 이액 2mL 및 내부표준용액 4mL를 취한 다음 물을 가하여 100mL로 한 액을 혼합표준용액으로 한다. 시험용액 및 혼합표준용액을 각각 2μL씩 취하여 다음의 조작조건으로 가스크로마토그래피에 주입한다. 이어서 시험용액 및 혼합표준용액 중의 tert-부틸알콜피크면적에 대한 메탄올의 피크면적비 Q<sub>T</sub> 및 Q<sub>S</sub>을 각각 구하여 다음 계산식에 따라 메탄올의 양을 구할 때, 그 양은 200ppm 이하이어야 한다.

$$\text{메탄올의 양}(\%) = \frac{\text{메탄올의 채취량(g)}}{\text{검체의 채취량(g)}} \times \frac{Q_T}{Q_S} \times \frac{2 \times 100}{500 \times 100} \times 100$$

Q<sub>T</sub> : 시험용액의 tert-부틸알콜에 대한 메탄올의 피크면적비

Q<sub>S</sub> : 혼합표준용액의 tert-부틸알콜에 대한 메탄올의 피크면적비

- 조작조건

칼 럼 : PLOT Q 또는 이와 동등한 것

검출기 : 수소염이온화검출기(FID)

주입구온도 : 200°C

칼럼온도 : 120°C

검출기온도 : 300°C

캐리어가스 : 질소 또는 헬륨

### 해설

스테비아(*Stevia rebaudiana* Bertoni)의 건조잎을 열수로 추출하여 얻어진 수용성추출물을 흡착수지로 처리하여 농축한 다음, 메탄올 또는 에탄올(주정)을 사용하여 재결정 등의 정제를 거친 후 건조하여 얻어지기 때문에 잔류되는 메탄올에 대한 기준규격을 관리하기 위한 시험법이다. 극성물질 분석에 적합한 PLOT Q 컬럼을 이용하여 기체크로마토그래프로 분석하는 시험이다.

**회분** 이 품목 1g을 취하여 회분시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1% 이하이어야 한다.

**건조감량** 이 품목 2g을 105°C에서 2시간 건조할 때, 그 감량은 6% 이하이어야 한다.

### 해설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**정량법** 이 품목을 105°C에서 2시간 건조한 다음 약 50~100mg을 정밀히 달아 물:아세토니트릴(7:3) 혼액에 용해하여 50mL로 한 액을 시험용액으로 한다. 따로 스테비오사이드 및 리바우디오사이드 A 표준품을 105°C에서 2시간 건조한 다음 각각 50mg을 정밀히 달아 물:아세토니트릴(7:3) 혼액에 용해하여 50mL로 한 액을 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액을 각각 다음의 조작조건으로 액체크로마토그래피에 주입하여 총 스테비올배당체의 함량을 구한다. 시험용액의 둘코사이드 A, 루부소사이드, 리바우디오사이드 A, 리바우디오사이드 B, 리바우디오사이드 C, 리바우디오사이드 D, 리바우디오사이드 F, 스테비올비오사이드, 스테비오사이드의 피크 머무름 시간과 혼합표준용액의 상기 9가지 성분의 피크 머무름 시간을 비교하여 확인한다. 상기 9가지 성분의 검출순서는 리바우디오사이드 D, 리바우디오사이드 A, 스테비오사이드, 리바우디오사이드 F, 리바우디오사이드 C, 둘코사이드 A, 루부소사이드, 리바우디오사이드 B, 스테비올비오사이드 순이다. 정량은 시험용액의 9가지 성분의 피크면적을 각각 구하고 다음 계산식에 따라

리바우디오사이드 A를 제외한 8가지 성분의 함량과 리바우디오사이드 A의 함량을 구한 다음 그 합계를 스테비올배당체의 함량으로 한다.

$$X \% = \frac{W_s}{W} \times \frac{A_x \times f_x}{A_s} \times 100$$

$$\text{리바우디오사이드 } A\% = \frac{W_R}{W} \times \frac{A_x}{A_R} \times 100$$

X : 각각의 스테비올배당체

$W_s$  : 표준용액의 스테비오사이드 함량(mg)

$W_R$  : 표준용액의 리바우디오사이드 A 함량(mg)

W : 시험용액의 검체 함량(mg)

$A_s$  : 표준용액의 스테비오사이드 피크면적

$A_R$  : 표준용액의 리바우디오사이드 A 피크면적

$A_x$  : 시험용액 중 X의 피크면적

$f_x$  : 스테비오사이드에 대한 X의 분자량 비율

(스테비오사이드 1.00, 리바우디오사이드 A 1.20,

리바우디오사이드 B 1.00, 리바우디오사이드 C 1.18,

리바우디오사이드 D 1.40, 리바우디오사이드 F 1.16,

둘코사이드 A 0.98, 루부소사이드 0.80,

스테비올비오사이드 0.80)

- 조작조건

검출기 : UV 210nm

칼럼 : Capcell pak C<sub>18</sub> MG II(4.6mm×250mm, 5μm) 또는 이와 동등한 것

칼럼온도 : 40°C

이동상 : 아세토니트릴 : 10mM 인산완충액(pH 2.6) (32:68)

유속 : 1.0mL/min

주입량 : 10μL

- 시액

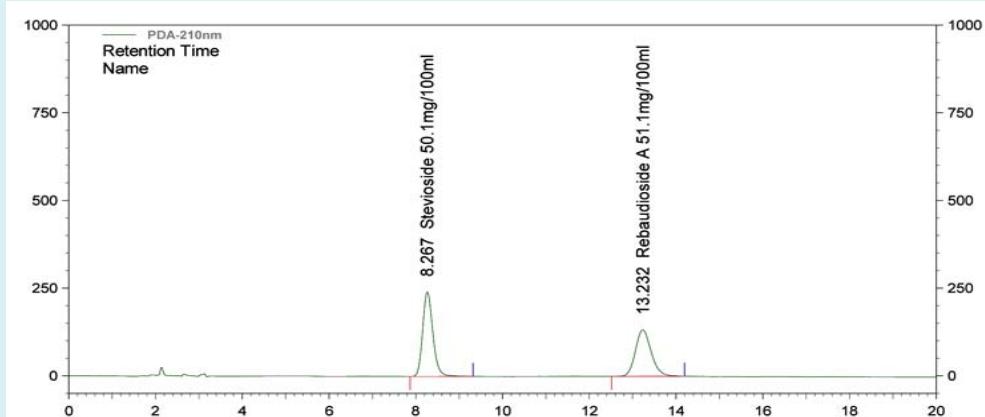
10mM 인산완충액(pH 2.6)

인산일나트륨 1.1998g을 물에 녹여 1,000mL로 한다. 인산(1→10)을 가하여 pH 2.6으로 조정한다.

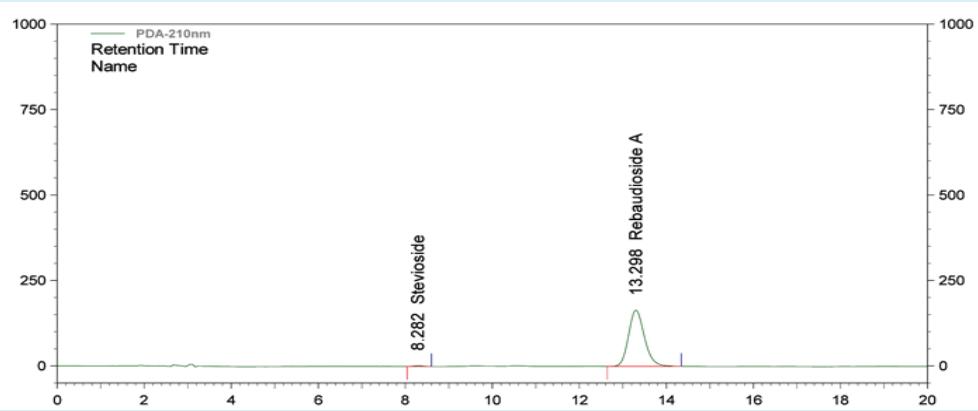
## 해설

스테비아(*Stevia rebaudiana* Bertoni)의 잎으로부터 추출된 스테비올배당체 중 9종의 주요 배당체의 함량을 분석하는 방법이다. 9종의 배당체는 발색단이 있어 UV 검출기를 사용하여 UV 210nm에서 액체크로마토그래프로 동시 분석이 가능하다.

### ✓ 분석결과 예시



스테비오사이드 및 리바우디오사이드A 표준물질의 크로마토그램



스테비오사이드 시료 성분의 크로마토그램

### ✓ 계산식 예시

표준용액의 스테비오사이드 채취량(mg) : 50.1

시험용액의 검체 함량(mg) : 63.8

표준용액의 스테비오사이드 피크면적 : 3936195

시험용액 중 리바우디오사이드 A의 피크면적 : 4167924

스테비오사이드에 대한 리바우디오사이드 A의 분자량 비율 : 1.20

$$\text{리바우디오사이드 A(%)} = \frac{50.1\text{mg}}{63.8\text{mg}} \times \frac{4167924 \times 1.20}{3936195} \times 100 = 99.8$$

## 물리·화학적 특성

용해도	스테비올배당체는 수용성으로 물 또는 열수에 추출되지만 정제된 것은 물에 잘 용해되지 않는다(약 0.12%). 따라서 자당농도 15% 이상의 감미를 가지는 용액을 만들려면 소량의 에탄올에 먼저 녹인 다음, 물에 희석하는 방법으로 용해하여야 한다. 일반적으로 용해성은 순도와 관계가 있는데 정제된 것일수록 용해도가 좋지 않다. 리바우디오사이드 A(rebaudioside A)의 용해도가 가장 양호하다.
안정성	자당이나 사카린은 식염 혹은 산의 존재하에서 감미도가 저하되나 스테비올배당체는 전혀 영향을 받지 않는다. 또 가공식품에서는 조리, 가열처리, 살균열처리과정이 있으므로 내열성이 매우 중요하다. 스테비올배당체는 내열성이 크며 수용액을 1시간 끓여도 감미의 변화는 없다. 특히 타감미료와는 달리 pH에 영향을 받지 않는데 pH 4 및 pH 10에서 100°C, 5시간 가열하여도 아무런 변화가 없다. 그러나 pH 3이하의 용액에서 강하게 가열하면 분해가 일어난다. 또 스테비올배당체는 갈변을 일으키지 않는 비착색성의 감미물질이다. 아미노산과 스테비올배당체 혼합액을 100°C, 60분간 가열하여도 거의 착색현상을 나타내지 않는다.
특성	주요 감미성분인 스테비오사이드(stevioside)와 리바우디오사이드 A(rebaudioside A)의 감미도는 저농도 자당과 비교했을 때 각각 약 250배·350배이다. 감미의 질은 약간 떨어지지만, 당질감미료·유기산·유기산염·아미노산 등의 조합으로 감미의 질이 향상된다. 또 감초추출물과 병용하면 감미도 향상을 기대할 수 있다.

## 효소처리스테비아 Enzymatically Modified Stevia

분자식	-	분자량	-
INS번호	-	CAS번호	-
이명	Glucosyl stevia		

### 지정일자

2000. 07. 15.

### 정의

이 품목은 스테비아추출물에  $\alpha$ -글루코실전이효소 등을 이용하여 글루코오스를 부가시켜 얹어지는 것으로서 그 성분은  $\alpha$ -글루코실스테비오사이드 등이다.

### 성분규격

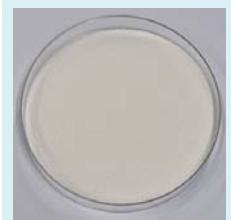
함량 이 품목을 건조물로 환산한 것은 스테비올배당체 80.0% 이상을 함유하고 미반응 스테비올배당체 15.0% 이하를 함유한다.

성상 이 품목은 백~엷은 황색의 분말, 박편 또는 과립으로서 냄새가 없거나 또는 약간 특유한 냄새를 가지며 청량한 감미를 갖는다.

### 확인시험

- (1) 이 품목 1.2g에 물 100mL를 가해주고 용해시킨 다음 이에 n-부탄을 100mL를 가해주고 잘 진탕시킨 후 정치하여 두 액층으로 분리시킨다. n-부탄을 층을 취하여 필요하면 여과하고 여액 5mL에 안트론시액 5mL를 벽면을 따라 서서히 가할 때, 경계면은 청~녹색을 나타낸다.

<성상>



**해 설**

황산에 의해 생성된 furfural 또는 그 유도체와 안트론과의 정색반응이다.

- (2) 이 품목 2.4g에 황산(1→5) 40mL를 가해주고 환류냉각기를 부착한 다음 수욕상에서 2시간 가열한 후 냉각시킨 다음 에테르 50mL씩으로 2회 추출하고 추출액을 합한 다음 소량의 물로 2회 씻어주고 무수황산나트륨으로 탈수시킨 후 증발건고한다. 잔류물은 메탄올 10mL에 녹인 다음 물 10mL를 가해주고 생성된 침전물을 여과한다. 여과지 위의 잔류물은 50%(v/v) 메탄올 소량으로 씻어주고 105°C에서 2시간 건조한 후 그 융점을 측정할 때, 226~230°C이어야 한다.
- (3) 이 품목 2.4g에 물 100mL를 가해주고 용해시킨 다음 액을 반으로 나눈다. 한쪽은 그대로 정량법(2)의 미반응스테비올배당체 정량법에 따라 시험할 때, 리바우디오사이드 A (Rebaudioside A)피크 뒤쪽에 피크군이 있는 것이 확인되어야 한다. 또한, 다른 한쪽의 용액에는 이 품목 1g에 대하여 글루코아밀라아제 500GUN을 첨가하고 55°C에서 24시간 반응시킨 다음 이 액을 0.45μm 밀리포아여과기로 여과한 액을 미반응스테비올배당체 정량법에 따라 시험할 때, 리바우디오사이드 A의 피크보다 뒤쪽에 나타나는 피크군의 피크면적은 증가되고 리바우디오사이드 A의 피크보다 앞쪽에 나타나는 피크군의 피크면적은 거의 소실된다.

**순도시험**

- (1) 비 소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

**해 설**

삼산화이비소(arsenic trioxide, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[(As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>분자량/As<sub>2</sub>분자량)×시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

- (2) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

**건조감량** 이 품목 1g을 105°C에서 4시간 건조할 때, 그 감량은 6% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**강열잔류물** 이 품목 1g을 취하여 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 1% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

## 정 량 법

- (1) 스테비올배당체 : ① 스테비올의 함량과 ② 배당체중의 당 함량을 합한 값을 스테비올배당체 함량으로 한다.

① 스테비올 정량법 : 이 품목 약 100mg을 정밀히 달아 30mL의 삼각플라스크에 넣고 20% 황산 10mL를 가해주고 환류냉각기를 부착한 다음 수욕상에서 2시간 가열한 후 흐르는 물에 식힌 다음 내용물을 물 10mL를 사용하여 분액깔대기에 옮겨주고 다시 플라스크를 에테르 30mL씩으로 3회 씻어주고 세액을 분액깔대기에 합쳐서 잘 흔들어 섞어준 다음 정치시킨다. 물층을 제거한 에테르층은 물 20mL씩으로 2회 씻어준 다음 물층을 완전히 제거하고 에테르층은 별도의 플라스크에 옮겨주고 분액깔대기는 에테르 10mL씩으로 2회 씻어주고 세액은 플라스크에 합한 다음 이에 무수황산나트륨 15g을 가하여 잘 흔들어 섞어준 후 경사되게 하여 에테르층을 다시 별도의 플라스크에 옮겨준다. 남은 무수황산나트륨은 에테르 10mL씩으로 2회 씻어준 다음 세액을 플라스크에 합한 후 에테르를 유거시키고 잔류물에 초산에틸 10mL를 가하여 용해하고

디아조메탄·에테르용액 3mL를 가하여 마개를 잘 막고 가끔 교반시키면서 20분간 방치한다. 이 액에 초산 0.5mL를 넣어 잘 흔들어 섞은 다음 내부표준용액인 스쿠알렌의 n-부탄올용액(12.5mg/mL) 2mL를 가하여 시험용액으로 한다. 따로, 105°C에서 2시간 건조한 스테비오사이드 표준품 50mg을 정밀히 달아 시험용액의 경우와 동일하게 조작한 것을 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액 각각을 다음의 조작조건으로 가스크로마토그래피에 주입하고 다음 계산식에 따라 스테비올의 함량을 구한다.

$$\text{스테비올의함량(%)} = \frac{A}{A_S} \times \frac{\text{스테비오사이드표준품의 채취량(mg)}}{\text{건조물로 환산한 검체의 채취량(mg)}} \times 100 \times K$$

A : 시험용액의 이소스테비올메틸에스테르의 스쿠알렌에 대한 피크면적비

As : 표준용액의 이소스테비올메틸에스테르의 스쿠알렌에 대한 피크면적비

K : 스테비올로의 환산계수  $318.46/804.88=0.3957$

#### • 조작조건

칼럼 : DB-17( $30m \times 0.25\mu m \times 0.25mm$ ) 또는 이와 동등한 것

검출기 : 수소이온화검출기(FID)

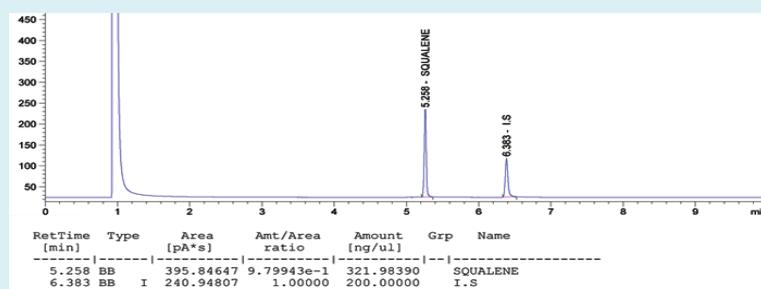
주입구온도 :  $260^{\circ}\text{C}$

칼럼온도 :  $235^{\circ}\text{C}$

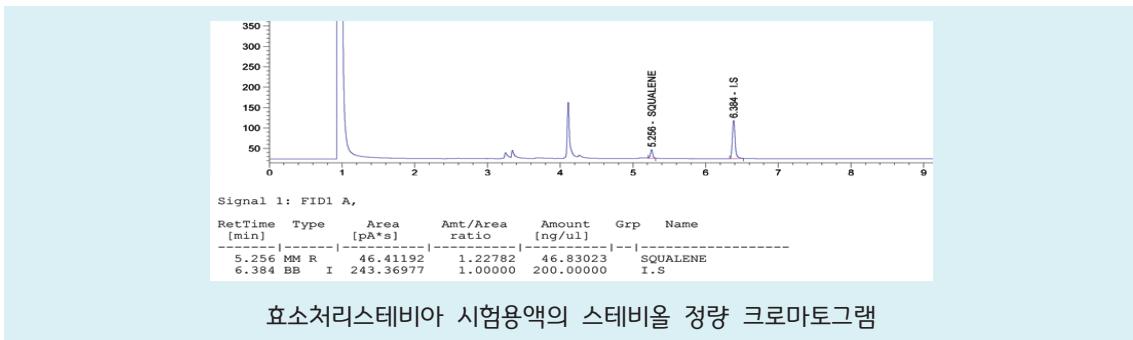
검출기온도 :  $260^{\circ}\text{C}$

캐리어가스 및 유량 : 질소 또는 헬륨, 이소스테비올메틸에스테르가 7~15분 후에 나타날 수 있도록 칼럼온도 및 캐리어가스의 유량을 조정한다.

#### ✓ 분석결과 예시



스테비오사이드 표준용액의 크로마토그램



## ② 배당체 중의 당정량법

시험용액 조제 : 이 품목 약 1.0g을 정밀히 달아 물 50mL에 녹인 다음 이 액을 효소처리 스테비아용흡착수지(Amberlite XAD-7) 50mL를 사용하여 만든 직경 2.5cm의 수지칼럼에 주입하고 1분간 3mL이하의 속도로 유출시킨 다음 물 250mL를 사용하여 칼럼을 씻어준다. 이어서 50%(v/v) 에탄올 또는 90%(v/v) 메탄올 250mL를 1분간 3mL이하의 유속으로 통과시켜 흡착된 성분을 용출시킨 다음 이 액을 감압농축기로 농축건고하고 잔류물에 물을 가하여 녹여주고 전량을 500mL로 한 후 다시 1mL를 취하여 물을 가하여 50mL로 한 것을 시험용액으로 한다.

시험조작 : 시험용액 2mL를 정확히 공전시험관에 취한 다음 이를 열음물 중에서 냉각시키면서 안트론시액 6mL를 정확히 가해주고 양 액이 완전히 혼합될 때 까지 잘 흔들어 섞어준다. 이어서 끓는 수육 중에서 정확하게 16분간 가열하고 열음물에 냉각한 다음 물을 대조액으로 하여 파장 620nm에서 흡광도를 측정하고 미리 작성한 포도당 검량선으로 부터 시험용액의 포도당농도( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )를 구한다. 포도당검량선은 미리 105°C에서 2시간 건조한 포도당을 사용하여 1mL당 10 $\mu\text{g}$ , 30 $\mu\text{g}$ , 50 $\mu\text{g}$ 의 포도당을 함유하는 포도당 표준용액에 대하여 시험용액과 동일조작 하여 얻어진 각각의 흡광도의 농도로부터 작성한다.

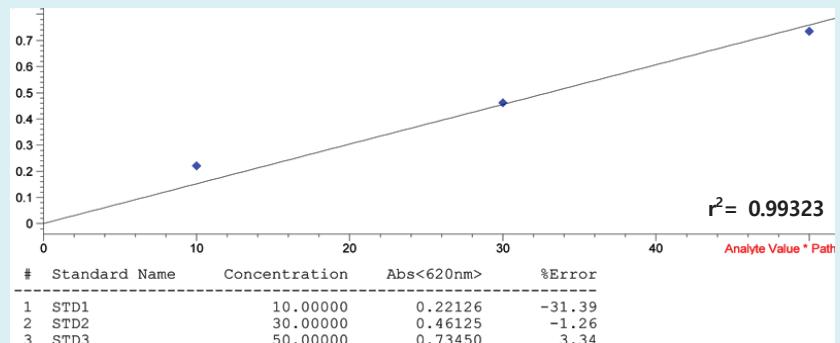
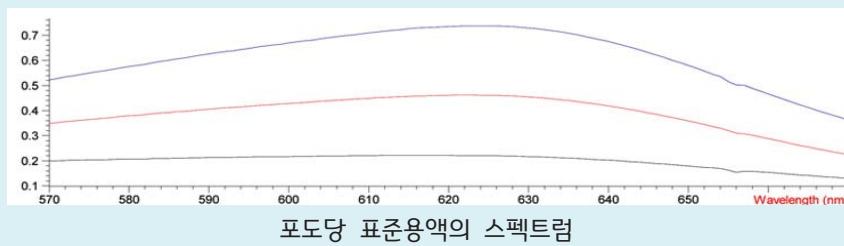
다음의 계산식에 따라 스테비올배당체를 구성하는 당 함량을 구한다.

$$\text{스테비올배당체를 구성하는 당 함량} (\%) = \frac{b \times 0.9 \times 50 \times 500}{Y \times 1,000 \times 1,000} \times 100 = \frac{2.25b}{Y}$$

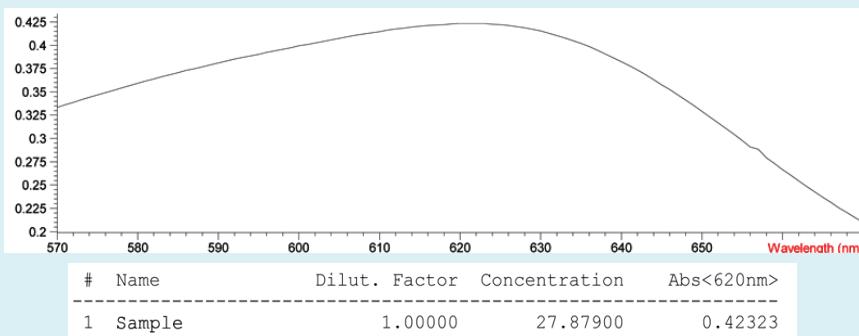
b : 검량선에서 얻은 시험용액의 포도당 농도( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )

Y : 건조물로 환산한 검체의 채취량(g)

✓ 분석결과 예시



포도당 표준용액의 검량선



효소처리스테비아 시험용액의 배당체 중의 당 정량 스펙트럼

✓ 계산식 예시

건조물로 환산한 검체의 채취량(g) : 4.3525

시험용액의 포도당 농도 : 27.87900

$$\text{스테비올배당체를 구성하는 당 함량(\%)} = \frac{2.25 \times 27.87900}{4.3525} = 14.4$$

(2) 미반응스테비올배당체 정량법 : 이 품목을 105℃에서 2시간 건조한 다음 약 50~100mg을 정밀히 달아 물:아세토니트릴(7:3) 혼액에 용해하여 50mL로 한 액을 시험용액으로 한다. 따로 스테비오사이드 및 리바우디오사이드 A 표준품을 105℃에서 2시간 건조한 다음 각각 50mg을 정밀히 달아 물:아세토니트릴(7:3) 혼액에 용해하여 50mL로 한 액을 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액을 각각 다음의 조작조건으로 액체크로마토그래피에 주입하여 총 스테비올배당체의 함량을 구한다. 시험용액의 둘코사이드 A, 루부소사이드, 리바우디오사이드 A, 리바우디오사이드 B, 리바우디오사이드 C, 리바우디오사이드 D, 리바우디오사이드 F, 스테비올비오사이드, 스테비오사이드의 피크 머무름 시간과 혼합표준용액의 상기 9가지 성분의 피크 머무름 시간을 비교하여 확인한다. 정량은 시험용액의 9가지 성분의 피크면적을 각각 구하고 다음 계산식에 따라 리바우디오사이드 A를 제외한 8가지 성분의 함량과 리바우디오사이드 A의 함량을 구한 다음 그 합계를 스테비올배당체의 함량으로 한다.

$$X \% = \frac{W_s}{W} \times \frac{A_x \times f_x}{A_s} \times 100$$

$$\text{리바우디오사이드 A\%} = \frac{W_R}{W} \times \frac{A_x}{A_R} \times 100$$

X : 각각의 스테비올배당체

W<sub>s</sub> : 표준용액의 스테비오사이드 함량(mg)

W<sub>R</sub> : 표준용액의 리바우디오사이드 A 함량(mg)

W : 시험용액의 검체 함량(mg)

A<sub>s</sub> : 표준용액의 스테비오사이드 피크면적

A<sub>R</sub> : 표준용액의 리바우디오사이드 A 피크면적

A<sub>x</sub> : 시험용액 중 X의 피크면적

f<sub>x</sub> : 스테비오사이드에 대한 X의 분자량 비율

(스테비오사이드 1.00, 리바우디오사이드 A 1.20,

리바우디오사이드 B 1.00, 리바우디오사이드 C 1.18,

리바우디오사이드 D 1.40, 리바우디오사이드 F 1.16,

둘코사이드 A 0.98, 루부소사이드 0.80,

스테비올비오사이드 0.80)

- 조작조건

검출기 : UV 210nm

칼럼 : Capcell pak C18 MG II(4.6mm × 250mm, 5μm) 또는 이와 동등한 것

칼럼온도 : 40°C

이동상 : 아세토니트릴 : 10mM 인산완충액(pH 2.6) (32:68)

유속 : 1.0mL/min

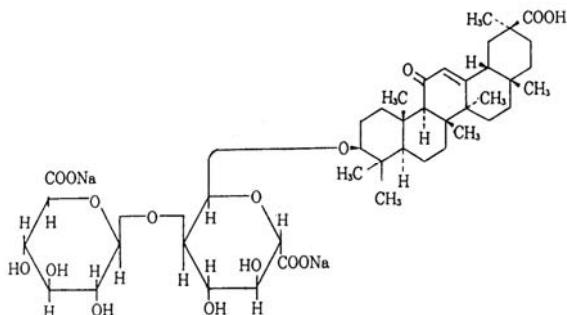
주입량 : 10μL

### 물리·화학적 특성

용해도	물에 용해되기 쉽고, 50% 에탄올에 용해된다.
안정성	식품가공조건에서 산, 열에 안정하다.
특성	스테비오사이드보다 더 자당에 가까우며, 감미도는 자당의 100~200배이다.

## 글리실리진산이나트륨

### Disodium Glycyrrhizinate



분자식	$C_{42}H_{60}Na_2O_{16}$	분자량	866.92
INS번호	-	CAS번호	71277-79-7
이명	-		

#### 지정일자

1975. 07. 08.

#### 성분규격

함량 이 품목을 무수건조물로 환산한 것은 글리실리진산이나트륨( $C_{42}H_{60}Na_2O_{16}$ ) 95.0~102.0%를 함유한다.

성상 이 품목은 백~엷은 황색의 분말로서 맛이 매우 달다.

#### 확인시험

- (1) 이 품목 0.5g을 시험관에 취하여 1N 염산 10mL를 가하고 10분간 조용히 끓인 후 여과한다. 여과지상의 잔류물은 물로 잘 씻고 105°C에서 1시간 건조한다. 건조물의 에탄올용액 (1→1,000) 1mL에 디부틸히드록시톨루엔알콜용액(1→100) 0.5mL 및 수산화나트륨용액(1→5) 1mL를 가하고 수육상에서 에탄올을 휘산시키면서 30분간 가열하면 잔류액중에 적자~자색의 부유물이 생긴다.

## 해 설

글리실리진산은 묽은 산과 끓이면 가수분해되어 1분자의 글리실레틴산과 2분자의 글루콘산이 된다. 생성된 글리실레틴산은 냉수에는 거의 녹지 않아, 이것을 분리하기 위하여 냉각 여과한다. 이것을 에탄올에 녹이고, 디부틸히드록시톨루엔을 가하여 알칼리성으로 만들어 가열하면, 적자~자색의 판상결정이 액의 표면에 석출하여 글리실레틴산을 확인한다.

- (2) (1)의 여액 1mL에 나프토레소르신 10mg 및 염산 5방울을 가하고 1분간 조용히 끓인 후 5분간 방치하고 즉시 냉각시킨다. 이 액에 에틸에테르 3mL를 가하고 흔들어 섞으면 에틸에테르층은 적자색을 나타낸다.

## 해 설

글루콘산을 확인하는 시험이다. 확인시험 (1)에서 얻은 여액에는 글루콘산이 녹아 있기 때문에 이를 시험용액으로 한다. 글루콘산 및 그 유도체는 나프토레소르신과 염산을 가하여 가열하면 적자색의 띤다. 이 색소는 에틸에테르에 녹는다. 이 반응은 포도당, 아라비노스 등이 공존해도 방해받지 않는다. 별도로 글루콘산은 12.5%의 염산과 가열하면 정량적으로 퍼퓨랄을 생성한다. 이것을 증류해서 포집하여 2,4-디니트로페닐히드라진과 반응시키면 등적색의 침전을 생성하기 때문에 이 방법에 의해서도 확인할 수 있다.

- (3) 이 품목을 회화하여 얻은 잔류물은 확인시험법 중 나트륨염의 반응을 나타낸다.

## 순도시험

- (1) 용상 : 이 품목 0.5g을 물 5mL에 녹일 때, 그 액은 징명 이하이어야 하며 그 색은 비색표준용액 I보다 진하여서는 아니 된다.

## 해 설

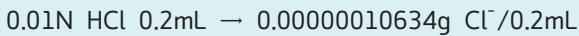
글리실리진, 모노암모늄염 기타 물에 녹지 않는 불순물 등을 확인하는 시험이며, 수용액은 플라보노이드색소에 의해 약간 황색을 띠는 것이 있으며, 깨끗하고 맑아야 한다.

- (2) 액성 : 이 품목의 수용액(1→20)의 pH는 5.5~6.5이어야 한다.
- (3) 염화물 : 이 품목 0.5g에 묽은 질산 6mL 및 물 10mL를 가하여 10분간 조용히 끓인 후 여과하고 여과지상의 잔류물을 소량의 물로 2회 씻고 그 씻은 액과 여액을 합친다. 여액이 착색되어 있으면 과산화수소 1mL를 가하여 수욕상에서 10분간 가열하고 이를 식힌 후 석출물을 여과하고 여과지상의 잔류물을 소량의 물로 2회 씻고 그 씻은 액과 여액을 합하여 이를 시험용액으로 하여 염화물시험법에 따라 시험할 때, 0.01N 염산 0.2mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

## 해 설

(원리) 글리실리진산나트륨은 묽은 산과 가열하면 가수분해하여 글리실리진산이 석출된다. 가수분해에 사용하는 산은 질산에 국한하지 않으나 염화물을 시험하는 것이 목적이기 때문에 이 경우 질산을 사용한다. 글리실리진산을 여과하여 버린 후의 여액은 플라보노이드계 색소이기 때문에 착색되는 것이 많으나 그 색은 과산화수소로 처리하면 탈색한다. 이때 혼탁을 생성하기 때문에 여과하여 징명한 액을 시험에 사용한다.

### (함량(%) 산출 방법)



$$\text{함량 계산식} = 0.01N \text{ HCl } 0.2\text{mL} \text{에 포함된 Cl}^- \text{의 무게(g)} / \text{시료의 양(g)} \times 100$$

$$= 0.00000011\text{g}/0.5\text{g} \times 100 = 0.000022\%$$

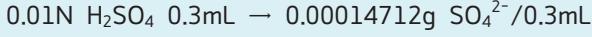
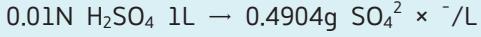
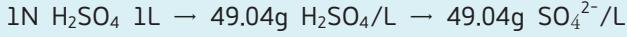
$$* 0.01N \text{ HCl } 0.2 \text{ mL} \text{에 포함된 Cl}^- \text{의 무게} : 0.00000010634\text{g} \approx 0.00000011\text{g}$$

(4) 황산염 : 이 품목 0.5g에 묽은 염산 5mL 및 물 10mL를 가하여 10분간 조용히 끓인 후 여과하여 여과지상의 잔류물은 소량의 물로 2회 씻고 그 씻은 액과 여액을 합하여 암모니아시액으로 중화한다. 여액이 착색되어 있으면 과산화수소 1mL를 가하여 수욕상에서 10분간 가열하고 이를 식힌 다음 필요하면 여과하고 여과지상의 잔류물은 소량의 물로 2회 씻고 그 씻은 액과 여액을 합하여 이를 시험용액으로 하여 황산염시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.01N 황산 0.3mL에 대응하는 양 이하이어야 한다.

## 해 설

(원리) 제조할 때 산분해에는 황산을 사용하는 경우가 많기 때문에 황산염의 잔존을 시험한다. 황산염 시험법은 두 용액의 탁도 비교를 통해서 황산염 함량이 기준 이하임을 판별하는 시험법이다.

### (함량(%) 산출 방법)



$$\text{함량 계산식} = 0.01N \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ 0.3mL} \text{에 포함된 SO}_4^{2-} \text{의 무게(g)} / \text{시료의 양(g)} \times 100$$

$$= 0.00015\text{g}/0.5\text{g} \times 100 = 0.030\%$$

$$* 0.01N \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ 0.3 mL} \text{에 포함된 SO}_4^{2-} \text{의 무게} : 0.00014712\text{g} \approx 0.00015\text{g}$$

(5) 비소: 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[(As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>분자량/As<sub>2</sub>분자량)×시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(6) 납: 「메타인산나트륨」의 순도시험 (2)에 따라 시험한다(2.0ppm 이하).

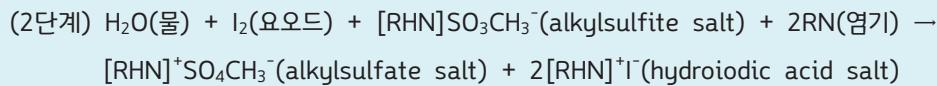
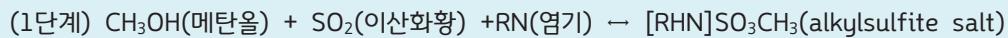
### 해 설

이 품목 5.0g을 정밀히 달아 150mL 비이커에 넣고 물 30mL를 가하고 염산을 소량씩 검체가 충분히 녹을 때까지 가해 준 다음 다시 염산 1mL를 추가한다. 이를 약 5분 동안 끓이고 식힌 다음 물을 가하여 약 100mL가 되도록 하고 수산화나트륨용액(1→4) 또는 염산(1→4)을 사용하여 pH 2~4로 조정한다. 이 액을 250mL 분액깔대기에 옮긴 후 물을 가하여 약 200mL로 한 다음 2% 피롤리딘디티오카바민산암모늄(ammonium pyrrolidine dithiocarbamate)용액(2→100) 2mL를 가하여 흔들어 섞어 준다. 이에 클로로포름 20mL씩으로 2회 추출하고 추출액을 수육상에서 증발건고한 다음 잔류물에 질산 3mL를 가하고 거의 건고될 때까지 가열한다. 이에 질산 0.5mL 및 물 10mL를 가한 다음 최종액이 3~5mL가 될 때까지 농축한 후 물을 가하여 10mL로 한 액을 시험용액으로 하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험한다.

**수 분** 이 품목 약 0.2g을 정밀히 달아 수분정량법(칼-피셔법)의 역적정법에 따라 시험 할 때, 그 양은 13% 이하이어야 한다.

### 해 설

검체 중에 포함된 수분을 요오드(I<sub>2</sub>)의 소모량으로 분석하는 수분분석법이다. 이 방법에서는 두 단계의 반응이 일어난다.



Alkylsulfite salt가 alkylsulfate salt로 산화되는 과정에서 물을 소비하는데 물과 요오드는 1:1 비율로 소비되기 때문에 검체에 포함된 수분의 양은 반응을 완전히 완료하는데 필요한 요오드 양에 의해서 계산될 수 있다. 요오드의 소모량을 부피로 측정하는 용량분석법(volumetric method)이다.

**강열잔류물** 이 품목 1g을 취하여 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양을 무수물로 환산한 것은 15~18%이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목 약 100mg을 정밀히 달아 물에 녹여 1,000mL로 하고 그 중 10mL를 취하여 물을 가하여 25mL로 하고 이를 시험용액으로 한다. 따로 니코틴산아미드표준품을 감압데시케이타(황산)중에서 4시간 건조시킨 다음 그 중 약 50mg을 정밀히 달아 물에 녹여 1,000mL로 하고 그 중 10mL를 취하여 물을 가하여 25mL로 하고 이를 대조표준용액으로 한다. 시험용액에 대하여 물을 대조액으로 하여 액층의 길이를 1cm로 하고 파장 259nm에서 흡광도 A를 측정한다. 다음에 대조표준용액에 대하여 물을 대조액으로 하여 파장 261nm에서의 흡광도 As를 측정하고 다음 계산식에 따라 글리실리진산이나트륨의 함량을 구한다.

$$\text{함 량}(\%) = \frac{2A}{As \times 1.0928} \times \frac{\text{니코틴산아미드의 채취량(mg)}}{\text{검체의 채취량(mg)} - \text{수분(mg)}} \times 100$$

### 해 설

글리실리진산이나트륨염은 제조 최종단계에서 정제를 할 수 없기 때문에 극대흡수가 근사하고(261nm) 표준품으로 시판되고 있는 니코틴산아미드를 사용한다. 또 계산식의 계수를 구하기 위해서는 글리실리진산이나트륨 대신에 정제품으로 얻어진 글리실리진산모노암모늄염을 사용하여 흡광도를 측정하고 이에 따라 이나트륨염의 흡광도를 환산하여 얻는다. 계산식중의 계수는 니코틴산아미드의 흡광도 : 0.485(A), 글리실리진산이나트륨의 흡광도(환산값) : 0.530(B)에 의해 F-B/A=1.0928이 된다.

## 물리·화학적 특성

용해도	물에 잘 용해되나 유기용매에는 용해되지 않는다.
특 성	<p>글리신은 비필수 지방족아미노산에 속하며 글리콜, 글리코콜 또는 아미노산조산(amino acetic acid)라 불리는 가장 간단한 아미노산으로 광학적 이성체를 가지고 있지 않은 유일한 아미노산이며, 특이한 단맛이 있다.</p> <p>금속이온 특히 칼슘이온과 칠레이트하는 성질이 있으며 제균작용, 완충작용, 산화방지 작용이 있다. <math>\alpha</math>-아미노산은 닌하이드린과 반응하여 발색하는데 글리신도 이에 속한다. 항균작용으로서는 고초균과 대장균 등의 생육을 저해하는 것이 알려져 있다. 일반적으로 글리신만을 사용할 경우 1~2%를 첨가하지만 항균작용에 선택성이 있는 점 등에서 소브산과 병용하는 경우가 많으며, 염화나트륨, 메타인산염, EDTA 등과의 병용 효과도 보고되었다. <i>Bacillus</i>속균에 대한 항균효과를 살펴보면 <i>B. megaterium</i>, <i>B. licheniformis</i>, <i>B. akalophylis</i>에 대해서는 3%, <i>B. subtilis</i>와 <i>B. brevis</i>는 4%, <i>B. cereus</i>는 5%로 증식이 억제되며, 글리신과 소금을 병용하게 되면 상승효과가 있는데 <i>B. subtilis</i>는 3%글리신+2%소금, <i>B. megaterium</i>은 1%글리신+4%소금, <i>B. licheniformis</i>는 1%글리신+6%소금, <i>B. brevis</i>는 1%글리신+2%소금, <i>B. akalophylis</i>는 1%글리신+6%소금으로 증식을 억제될 수 있다. 이들의 항균성은 세포벽의 생합성을 저해하는 것으로 생각되며, 최근에는 폭넓은 항균스펙트럼을 목적으로 글리신에 유기산과 그 나트륨염, 저급지방산에스테르 혹은 천연유래의 항균성분을 혼합시킨 복합제제가 보존성 향상을 위해 사용되고 있다.</p>

## 토마틴

### Thaumatin

분자식	-	분자량	-
INS번호	957	CAS번호	53850-34-3
이명	-		

#### 지정일자

1996. 12. 28.

#### 정의

이 품목은 *Thaumatococcus daniellii* Benth의 종자를 물로 추출한 후 정제하여 얻어지는 것으로서 성분은 토마틴이다.

#### 성분규격

함량 이 품목은 정량할 때, 토마틴으로서 표시량 이상이어야 한다.

성상 이 품목은 유백~회갈색의 분말, 박편 또는 덩어리로서 냄새가 없고 청량한 강한 감미가 있다.

#### 확인시험

- (1) 이 품목 0.1g에 수산화나트륨시액 10mL를 가하여 가열하여 녹인 다음 냉각 후 황산동용액(1→100) 0.5mL를 가할 때, 적자~청록색을 나타낸다.

#### 해설

단백질은 알칼리성 용액에서 대체로 음전하를 띠게 되며, 이 용액에 동(Cu) 등 중금속염을 가하면 단백질이온이 중금속 양이온과 반응하여 침전물이 생성된다.

(2) 이 품목의 수용액(1→100) 2mL에 닌히드린·초산완충액 2mL 및 황산히드라진용액(0.26→500) 2mL를 가하여 수용액 중에서 가열할 때, 청자색을 나타낸다.

• 시 액

- 닌히드린·초산완충액 : 닌히드린 2g에 물 50mL를 가하여 녹이고 초산완충액 25mL 및 물을 가하여 정확히 100mL로 한다.
- 초산완충액 : 무수초산나트륨 82g에 물 140mL를 가하여 녹이고 초산 25mL 및 물을 가하여 250mL로 한 후 초산 또는 초산나트륨용액(2→15)으로 pH  $5.51 \pm 0.03$ 으로 조정한다.

해 설

닌히드린(ninhydrin)은 일반적으로 아미노기(-NH<sub>2</sub>)와 반응하기 때문에 아미노산의 아미노기와 잘 반응하여 청자색의 루에멘의 자색(Ruhemann's purple)을 생성한다. 황산히드라진용액은 토마틴을 분해하는 역할을 한다.

(3) 정량법에서 얻어진 시험용액은 파장 277nm 부근에 극대흡수부가 있다.

순도시험

(1) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[(As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>분자량/As<sub>2</sub>분자량) × 시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(2) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 3.0ppm 이하이어야 한다.

해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(3) 알루미늄 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 100ppm 이하이어야 한다.

(4) 탄수화물 : 이 품목 0.2g을 정밀히 달아 물에 녹여 100mL로 한 액을 시험용액으로 한다.

시험용액 0.2mL를 유리제 시험관에 취하고 얼음 수욕조에서 냉각한 후, 이에 미리 얼음 수욕조에서 냉각시킨 시스테인·황산용액 1.2mL를 가해주고 마개를 하여 심하게 흔들어 섞는다. 시험관을 얼음 수욕조에서 2분간, 다시 상온에서 3분간 방치한 후 끓는 물에서 3분간 가열한 후 즉시 얼음 수욕조에 담구어 5분간 방치한 다음 액총 1cm, 파장 412nm에서 흡광도를 측정한 후, 검량선으로부터 시험용액 중 탄수화물의 농도(포도당으로서)를 구하고, 다음 계산식에 따라 탄수화물의 양을 구할 때, 그 양은 3.0% 이하이어야 한다.

$$\text{탄수화물의 양}(\%) = \frac{\text{시험용액 중 탄수화물의 농도(포도당으로서, } \mu\text{g/mL)}}{\text{검체의 채취량(g)} \times [1 - (\text{건조감량}(\%)/100)]} \times \frac{100}{10^6} \times 100$$

검량선의 작성 : 포도당 표준품을 물에 녹여 10~100  $\mu\text{g/mL}$  농도로 조제한 후 시험용액과 동일하게 처리하여 측정된 흡광도로부터 검량선을 작성한다.

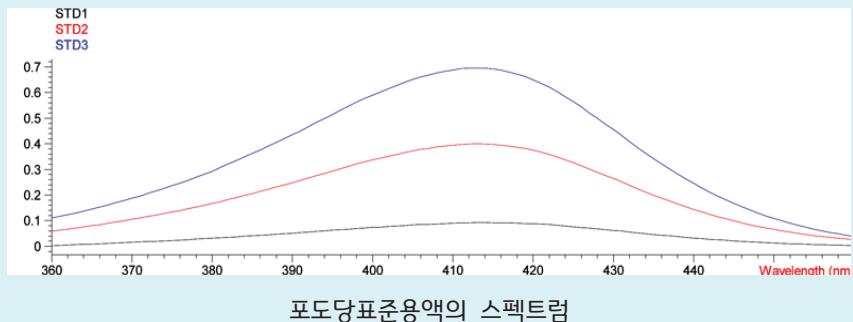
#### • 시 액

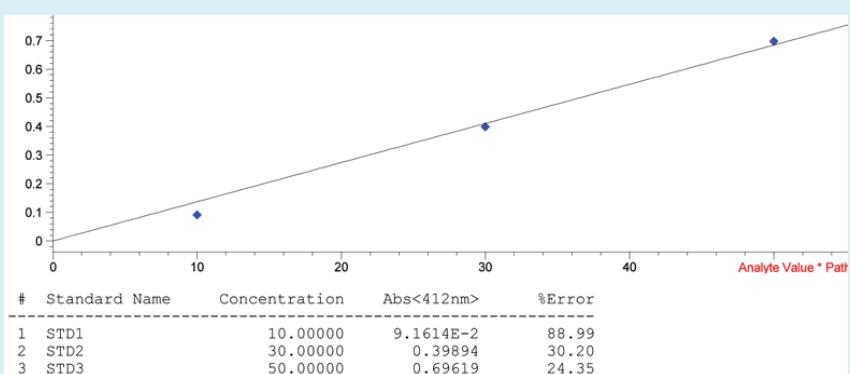
- L-시스테인용액 : 염산시스테인일수화물 3g을 물에 녹여 100mL로 한다.
- 시스테인·황산용액 : L-시스테인용액 0.5mL와 86% 황산 25mL를 섞는다. 사용 시 조제한다.

### 해 설

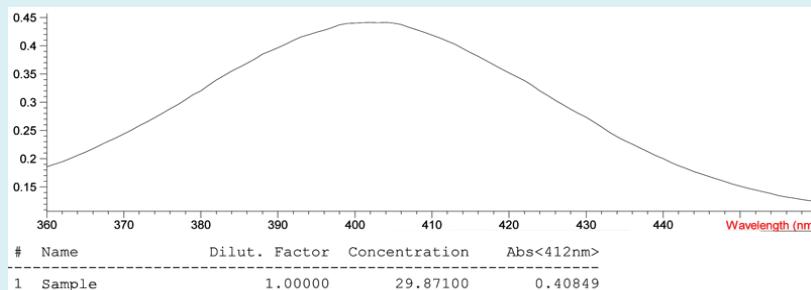
토마린에 함유되어 있을 수 있는 탄수화물을 측정하는 방법으로 시스테인·황산용액을 이용하여 탄수화물을 분해한 후 포도당으로 측정하는 방법이다.

#### ✓ 분석결과 예시





포도당 표준용액의 검량선



토마틴 시험용액 내 탄수화물 성분 농도 분석 스펙트럼

#### ✓ 계산식 예시

검체의 채취량(g) : 0.2512g

시험용액 중 탄수화물의 농도(포도당으로서,  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) : 29.87

건조감량(%) : 2.43%

$$\text{탄수화물의 양(%)} = \frac{29.87}{0.2512(\text{g}) \times [1 - (2.43\%)/100]} \times \frac{100}{10^6} \times 100 = 1.2188$$

(5) 세균수: 이 품목은 「식품의 기준 및 규격」 일반시험법의 미생물시험법 중 세균수(일반세균수)에 따라 시험할 때, 1g당 1,000이하이어야 한다.

(6) 대장균: 이 품목은 「식품의 기준 및 규격」 일반시험법의 미생물시험법 중 대장균에 따라 시험할 때, 음성(-)이어야 한다.

**건조감량** 이 품목을 105°C에서 5시간 건조할 때, 그 감량은 9% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**회 분** 이 품목을 탄화 후 500°C에서 회분시험법에 따라 시험할 때, 1.0% 이하이어야 한다.

### 해 설

유기질이 회화된 후에 남은 무기물 또는 불연성 잔류물을 말한다. 유기물 또는 생체 중에 천연적으로 포함되어 있는 무기질뿐만 아니라 불순물로서 섞여 있는 것의 양도 나타낸다. 주성분은 산화물, 황산염, 인산염, 규산염 등인 경우가 많다.

**강열잔류물** 이 품목은 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0% 이하이어야 한다.

### 해 설

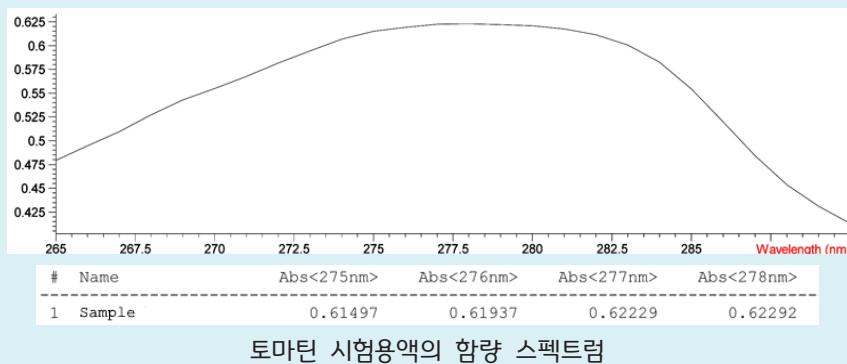
식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목 약 1g을 정밀히 달아 물에 녹여 100mL로 하고 여지로 여과한 다음 이 액 5mL에 물을 가하여 100mL로 한 것을 시험용액으로 한다. 물을 대조액으로 하여 액층 1cm, 파장 277nm 부근의 극대흡수파장에서 시험용액의 흡광도 A를 측정하여 다음 계산식에 따라 함량을 구한다.

$$\text{함 량}(\%) = \frac{A \times 100}{0.567 \times S}$$

S : 검체의 채취량(g)

✓ 분석결과 예시



✓ 계산식 예시

검체의 채취량(g) : 1.0945g

시험용액의 흡광도 A : 0.62229

$$\text{함 량(%)} = \frac{0.62229 \times 100}{0.567 \times 1.0945} = 100.38$$

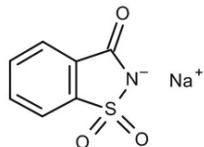
## 물리·화학적 특성

용해도	물과 에탄올에 잘 용해된다.
안정성	가열에 아주 안정하여 80~100°C의 가열에 대해서도 감미도의 감소는 보이지 않으며, 산성영역에서 분리, 침전, 백탁이 나타나지 않는다.
특 성	토마틴은 2종의 단백질로 이루어지며, 한 종은 207개의 아미노산기가 직쇄상으로 결합한 것으로 분자량 22,204이고, 다른 한 종은 198개의 아미노산기가 결합하고 분자량 $21,000 \pm 500$ 의 단백질이다. 이 품목은 염기성이며, 등전점(等電點)은 11.5~12.50이며, 히스티딘이외의 모든 아미노산을 함유한다. 고감미성을 가지며 8% 자당액에 대응하는 감미배율은 2,500~3,000배이다. 쓴맛, 불쾌미가 없으며 개운한 감미를 가진다. 자당보다 단맛이 나중에 느껴지고, 지속시간이 길다. pH 2.7~7.0이며, 이 품목은 거대분자로서 분자 내에 양이온과 음이온을 동시에 가지고 있으므로 짠맛을 나타내는 음이온이 토마틴 분자 내에 있는 양이온과 결합하여 짠맛을 없애고 산미의 수소이온도 분자내의 음이온과 결합하여 산미를 없애 준다. 《식품첨가물공정서 해설서, 제8판, 광천서점, 2007》

## 사카린나트륨

### Sodium Saccharin

#### 용성사카린



분자식	$C_7H_4O_3NSNa \cdot 2H_2O$	분자량	241.21
INS번호	954(iv)	CAS번호	6155-57-3
이명	Soluble saccharin		

#### 지정일자

1962. 06. 12.

#### 성분규격

함량 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 사카린나트륨( $C_7H_4O_3NSNa = 205.17$ ) 98.0~101.0%를 함유한다.

성상 이 품목은 무~백색의 결정 또는 백색의 분말로서 강한 단맛이 있다.



#### 확인시험

- (1) 이 품목 0.5g을 물 10mL에 녹이고 묽은 염산 1mL를 가하여 1시간 방치한 다음 생성한 백색 결정성의 침전을 여과하고 여지 위의 잔류물을 물로 잘 씻고 105℃에서 2시간 건조할 때, 그 용점은 226~230℃이다.

#### 해설

묽은 염산에 의하여 수용액으로부터 유리 사카린을 석출시켜 건고한 다음 그 용점을 측정한다.

- (2) 이 품목 20mg을 레소르신 40mg과 섞고 황산 10방울을 가하여 조용히 가열하여 혼합물이 암록색이 될 때에 방냉하고 이에 물 10mL 및 수산화나트륨시액 10mL를 가하여 녹이면 액은 녹색의 형광을 나타낸다.

### 해 설

레소르신과 반응하여 레소르신설펜으로 되며 이의 나트륨염이 반사광으로 녹색의 형광을 발한다.

- (3) 이 품목 0.1g을 수산화나트륨시액 5mL에 녹이고 조용히 가열하여 증발건고한 다음 탄화되지 아니하도록 주의하면서 녹여 암모니아냄새가 나지 아니하게 되면 방냉한다. 잔류물을 물 20mL에 녹이고 끓은 염산으로 중화한 다음 여과하여 여액에 염화제이철시액 1방울을 가하면 자~적자색이 나타난다.

### 해 설

Schmidt법으로 수산화나트륨과 용융(약 250°C)하면, *o*-sulfamylbenzoic acid가 된다. 이석은 암모니아를 발생하고 살리실산염되어 수용액을 중화한 후 염화제이철시액에 의하여 발색 확인한다.

- (4) 이 품목의 수용액(1→10)은 확인시험법중 나트륨염의 반응을 나타낸다.

### 순도시험

- (1) 용상 : 이 품목을 분말로 한 다음 1g씩을 물 1.5mL 및 95% 에탄올 70mL에 각각 녹일 때, 그 액은 무색 징명하여야 한다.

### 해 설

물의 용상을 보는 것은 유리 삭카린의 혼재를 시험하기 위해서이며, 분무건조품도 포함되고 나트륨염은 1.5mL에 녹는다. 에탄올의 용상을 시험하는 것은 황산나트륨 등 기타 무기염을 위화하는 것을 방지하기 위해서이다. 2수염은 에탄올 50mL에 녹으나 분무건조품이 완전히 녹기 위해서는 약 70mL가 소요된다.

- (2) 유리산 및 유리알칼리 : 이 품목 1g을 새로 끓여 식힌 물 10mL에 녹이고 페놀프탈레인시액 1방울을 가할 때, 흥색을 나타내어서는 아니 된다. 또 다시 0.1N 수산화나트륨용액 1방울을 가할 때, 흥색을 나타내어야 한다.
- (3) 안식향산염 및 살리실산염 : 이 품목 0.5g을 물 10mL에 녹이고, 초산 5방울 및 염화제이철시액 3방울을 가할 때, 침전이 생겨서는 아니되며 또한 자~적자색을 나타내어서는 아니 된다.

**해 설**

염화제2철 시액에 의해 담홍색~황적색의 침전을 생성하는 것은 안식향산이며, 살리실산 존재 시 자~적자색을 나타낸다.

(4) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

**해 설**

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $\text{As}_2\text{O}_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산 [ $(\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}/\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}) \times \text{시험용액 비소농도} = \text{아비산으로서의 농도}$ ]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(5) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

**해 설**

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(6) o-톨루엔설폰아미드 : 이 품목 40g을 물 200mL에 녹이고 초산에틸 30mL씩으로 3회 추출하고 초산에틸층을 모아서 25% 염화나트륨용액 30mL로 씻고 무수황산나트륨으로 탈수한 다음 초산에틸을 유거한다. 잔류물에 내부표준물질용액 5mL를 가하여 녹이고 이를 시험용액으로 한다. 따로 o-톨루엔설폰아미드초산에틸용액(1→1,000) 1mL를 취하여 수욕상에서 가열하여 초산에틸을 제거한 다음 잔류물에 내부표준물질용액 5mL를 가하여 녹이고 이를 표준 용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액으로 다음의 조작조건으로 가스크로마토그래피법에 따라 시험용액의 카페인피크높이(HS)와 o-톨루엔설폰아미드피크높이(H)의 H/HS는 표준용액의 카페인피크높이(H'S)와 o-톨루엔설폰아미드피크높이(H')의 비 H'/H'S를 초과하여서는 아니 된다. 다만, 내부표준물질용액은 카페인초산에틸용액(1→5,000)을 사용한다.

- 조작조건

칼 럼 : 내경 3~4mm 길이 1m의 유리관 또는 스텐레스관

칼럼충전제 : 177~250"의 가스크로마토그래피용 규조토담체에 대하여 3%되는 양의 호박산디에틸렌글리콜폴리에스테르를 함유하는 클로로포름을 가하고 클로로포름을 증발 건조한 것

검출기 : 수소염이온화검출기(FID)

칼럼온도 : 195~205°C의 일정온도

캐리어가스 및 유량 : 질소가스를 사용한다. 카페인이 약 6분 후에 나타날 수 있게  
칼럼온도 및 캐리어가스의 유량을 조정한다.

### 해설

사카린나트륨 제조 시 불순물로 o-톨루엔설폰아미드가 생성되며, 이에 대한 함량 분석 시험이다.

(7) 셀레늄 : 이 품목 1g을 물 100mL에 녹인 것을 검액으로 하여 원자흡광광도법의 무염방식에  
따라 측정할 때, 이의 흡광도는 셀레늄표준용액(3mL를 취하여 100mL로 한 액)의 흡광도보다  
높아서는 아니 된다(30ppm 이하).

건조감량 이 품목을 120°C에서 4시간 건조할 때, 그 감량은 15% 이하이어야 한다.

### 해설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분,  
휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

정량법 이 품목을 건조한 다음 약 0.3g을 정밀히 달아 빙초산(비수적정용) 20mL를 가하여  
녹이고 0.1N 과염소산용액으로 적정한다(지시약 : 크리스탈바이올렛·빙초산시액 2방울). 종말점은  
액의 자색이 청색을 지나 녹색으로 변하는 점이다. 따로 같은 방법으로 공시험을 한다.

$$0.1\text{N} \text{ 과염소산용액 } 1\text{mL} = 20.52\text{mg } \text{C}_7\text{H}_4\text{O}_3\text{NSNa}$$

### 해설

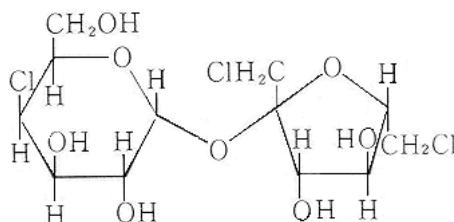
알칼리 적정은 조작에 시간이 걸리고, 조작 중에 손실도 고려하여 비수적정을 한다. 이 방법은 조작도  
간단하고 오차도 적다.

## 물리·화학적 특성

용해도	물에 잘 용해되지 않으나 뜨거운 물에는 잘 용해되고, 에탄올에 약간 용해되며 수용액은 중성이다.
안정성	중성용액에서는 안정하나 pH 3.80이하의 산성용액에서는 불안정하며, 특히 뜨거울 때 분해되어 o-설파모일안신향산이 생기며 감미를 잃는다. 중성용액에서도 오래 가열하면 이 같은 현상을 볼 수 있는데, 통상의 가공조건으로는 감미도는 저하되지 않는 듯하다. 알칼리용액 중에서는 비교적 안정하나, 오래 가열하면 일부 분해되어 o-설파모일안신향산이 생긴다. 삭카린나트륨은 이상과 같은 성질을 가지기에, 보통 산성이 강한 식품으로 가열되는 것에 대한 사용은 부적당하다.
특 성	화학적으로 1,2 - benzisothazol - 3(2H) - one - 1,1 - dioxide(삭카린)의 나트륨염이다. 삭카린나트륨은 자연적으로 생성되지 않으며 합성제조된 삭카린나트륨은 고온(300°C 이상)이나 저온에 모두 안정하다. 이 품목을 다른 감미료와 병용하면 상승적으로 감미를 늘리며 삭카린나트륨의 쓴맛을 경감하기에 통상 소비톨, 글루코스, 글리실리진 등의 감미제와 병용하면 좋다. 다른 감미료와 함께 결합할 때 삭카린나트륨은 대부분 상승효과를 가져오기 때문에 이로 인한 무열량 감미료의 총량은 감소할 수 있다. 감미도는 사용조건에 따라 다른데, 자당의 200~700배에 상당하며 농도에 따라 감미 강도가 다르다. 농도가 진하면 감미도가 낮고 농도가 낮으면 감미를 강하게 느끼는 성질이 있으며, 이 때문에 입안에서 농도가 떨어지더라도 감미가 오래 남는다고 한다. 소위 뒷맛을 가지는 특성이 있다. 또한 농도가 진해지면 쓴맛이 더해진다. 이는 사카린분자를 그대로는 감미를 나타내지 않아 오히려 쓰고 해리한 음이온이 강한 감미를 나타내기 때문으로, 농도가 진하면 해리도가 감소하여 쓴맛이 생기는 결과이다. 이 쓴맛의 정도는 수용액의 경우 0.026%이상에서 정상인 25%가 쓴맛을 느끼며, 0.07%가 되면 50%의 사람이 쓴맛을 느낀다고 한다. 『식품첨가물 사용기준의 국제화 사업, 이철원, 보건복지부, 2001』

## 수크랄로스

Sucralose



분자식	$C_{12}H_{19}Cl_3O_8$	분자량	397.64
INS번호	955	CAS번호	56038-13-2
이명	4,1',6'-Trichlorogalactosucrose		

### 지정일자

2000. 11. 28.

### 성분규격

**함량** 이 품목을 무수물로 환산한 것은 수크랄로스( $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$ ) 98.0~102.0%를 함유한다.

**성상** 이 품목은 백~엷은 희백색의 결정성 분말로서 냄새가 없고 단맛이 있다.

### 확인시험

- (1) 이 품목을 적외부흡수스펙트럼측정법의 (1)브롬칼륨정제법에 따라 시험할 때, 따로 수크랄로스 표준품을 같은 방법으로 측정하였을 때와 동일한 파장에서만 최대치를 나타내어야 한다.
- (2) 이 품목 1.0g을 메탄올 10mL에 녹인 것을 검액으로 하고, 검액  $5\mu L$ 에 대해 염화나트륨용액 (1→20)·아세토니트릴의 혼액(7 : 3)을 전개용매로 박층크로마토그래피를 행할 때, 이동률( $R_f$ ) 0.4~0.6 부근에서 반점이 나타난다. 단, 박층판은 담체로서 박층크로마토그래피용 옥타데실실릴화 실리카겔을 사용하며, 전개용매가 약 15cm 올라갔을 때 전개를 그치고

바람에 말려 용매를 제거시키고 15% 황산·메탄올시액을 분무한 후 125°C에서 10분간 가열하여 발색시킨다.

### 해 설

박층크로마토그래프상에 시험용액을 전개한 후 15% 황산·메탄올시액을 분무하여 발색시켜 시험용액의 반점을 확인하는 시험법이다.

### 순도시험

(1) 비선광도 : 이 품목 1.0g을 정밀히 달아 물에 녹여 10mL로 하고 이 액의 선광도를 측정하고 다시 이를 무수물로 환산할 때,  $[\alpha]_D^{20} = +84.0 \sim +87.5^\circ$ 이어야 한다.

### 해 설

자연광은 모든 방향으로 진동하고 있는 무수한 빛이 합쳐 있는 상태이다. 특정한 방향으로 진동하는 빛만을 통과시키는 판(편광판)을 통해 하나의 진동 방향 빛만을 뽑아내는 것을 편광이라고 한다. 광학활성물질(비대칭탄소가 있는 탄소화합물 등)에 편광을 비추면 편광면이 약간 기울어지는 특징이 있다. 이와 같이 편광면을 회전시키는 것을 선광이라고 한다. 관측자가 광원을 보았을 때 편광면을 시계방향(+)이나 시계 반대방향(-)으로 회전될 수 있다. 이 때의 회전각도를 선광도라고 한다. 광학활성물질은 구조, 용액의 농도, 온도, 용매의 종류, 시료 셀 길이, 빛의 파장에 따라 변하는데 이러한 조건을 고정시켰을 때 물질 고유의 선광도를 얻을 수 있다. 별도의 규정이 없는 경우, 용액의 농도를 10%, 온도를 20°C, 용매의 종류를 물로, 시료 셀의 길이를 10cm로, 빛의 파장을 나트륨 D선(589nm)로 하였을 때를 비선광도  $[\alpha]$ 라 한다.

(2) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(3) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $\text{As}_2\text{O}_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산 [ $(\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}/\text{As}_2\text{분자량}) \times \text{시험용액 비소농도} = \text{아비산으로서의 농도}$ ] 한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(4) 기타 염화 이당류 : 이 품목 1.0g을 메탄올 10mL에 녹인 것을 검액으로 하고, 표준품 1.0 g을 메탄올 10mL에 녹인 액을 대조액 A로 하고 이 액 0.5mL를 취한 후 메탄올을 가하여 100mL로 한 용액을 대조액 B로 한다. 검액, 대조액 A 및 대조액 B를 각각 5 $\mu$ L를 사용하여 확인시험(2)에 따라 박층크로마토그래피를 행할 때, 검액의 주요 반점은 대조액 A와 같은 위치의 반점을 나타내거나 기타의 반점을 나타내는 경우에도 대조액 B의 반점(0.5%)보다 진하여서는 아니된다.

## 해 설

수크랄로스는 1,6-dichloro-1,6-dideoxyfructose와 4-chloro-4-deoxygalactose로 이루어진 이당류이다. 3개의 수산화기(hydroxyl group)를 염소(Cl) 원소로 치환하는 다단계 경로를 통하여 수크로스(sucrose)에 선택적으로 염소 원소를 붙이는 과정에 의하여 합성된다. 다른 형태로 염소원소가 붙은 이당류를 순도시험 항목으로 관리하기 위한 박층크로마토그래프 시험이다.

(5) 염화단당류 : 이 품목 2.5g을 메탄올에 녹여 정확히 10mL로 한 것을 검액으로 하고 따로, D-만니톨 10g을 정확히 달아 물에 녹여 100mL로 한 것을 대조액(A)로 한다. 또한 D-만니톨 10g과 과당 40mg을 정확히 달아 물에 녹여 100mL로 한 것을 대조액(B)로 한다. 검액, 대조액(A) 및 대조액(B)은 실리카겔 박층판에 서서히 1 $\mu$ L씩 점적하여 건조시킨 다음 이 조작을 4회 반복한다. 이 박층판에 p-아니시딘·프탈산시액을 분무한 후 98~102°C에서 약 10분간 가열하여 발색된 반점을 관찰할 때, 검액의 반점은 대조액(B)의 반점보다 진하여서는 아니 된다. 단, 대조액(A)에 반점이 나타날 때는 다시 이 조작을 반복한다(0.16% 이하).

- 시 액

p-아니시딘·프탈산시액 : p-아니시딘 1.23g과 프탈산 1.66g을 메탄올에 녹여 100mL로 한다. 차광한 용기에 넣어 찬 곳에 보존한다.

## 해 설

수크랄로스 제조과정 중 생성된 염화단당류를 순도시험 항목으로 관리하기 위한 박층크로마토그래프 방법이다.

### ✓ 결과 예시



(6) 트리페닐포스핀옥사이드 : 이 품목 약 100mg을 정확히 달아 아세토니트릴·물의 혼액(67:33)에 녹여 10mL로 한 것을 시험용액으로 한다. 따로, 트리페닐포스핀옥사이드 100mg을 정확히 달아 아세토니트릴·물의 혼액(67:33)에 녹여 10mL로 한 다음 이 액 1mL에 아세토니트릴·물의 혼액(67:33)을 가하여 100mL로 한 후 다시 이 액 1mL에 아세토니트릴·물의 혼액(67:33)을 가하여 100mL로 한 것을 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액 각각 25 $\mu$ L씩을 다음의 조작조건으로 액체크로마토그래피에 주입하고 다음 계산식에 따라 트리페닐포스핀옥사이드의 함량(mg/kg)을 구할 때, 그 양은 150mg/kg 이하이어야 한다.

$$\text{트리페닐포스핀옥사이드(C}_{18}\text{H}_{15}\text{OP)의 함량(mg/kg)} = \frac{\text{At}}{\text{As}} \times \frac{10,000}{\text{W}}$$

At : 시험용액중의 피크면적

As : 표준용액중의 피크면적

W : 검체의 채취량(mg)

- 조작조건

검출기 : UV 220nm

칼럼 : Rad Pak C<sub>18</sub>(내경 8mm, 길이 15cm) 또는 이와 동등한 것

칼럼온도 : 40°C

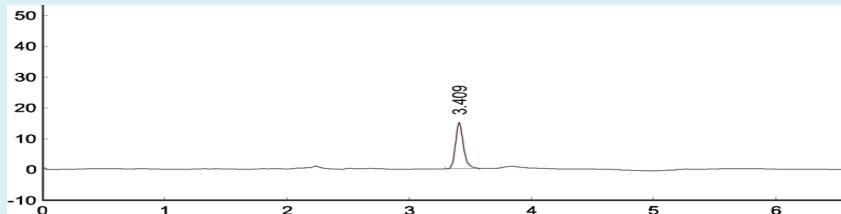
이동상 : 아세토니트릴·물의 혼액(67:33)

유속 : 1.5mL/min

## 해 설

수크랄로스의 제조과정 중 마지막 단계에서 thionyl chloride( $\text{SOCl}_2$ )와 triphenylphosphine oxide ( $\text{Ph}_3\text{PO}$ )로부터 염화반응(chlorination)이 이루어진다. 반응하지 않고 남아있는 트리페닐포스핀옥사이드를 관리하기 위한 시험법이다.

### ✓ 분석결과 예시



트리페닐포스핀옥사이드 표준물질의 크로마토그램



시험용액 내 트리페닐포스핀옥사이드 성분의 크로마토그램

### ✓ 계산식 예시

검체의 채취량(mg) : 103.1

시험용액의 피크면적 : 0.000

표준용액의 피크면적 : 109698

$$\text{트리페닐포스핀옥사이드 (mg/kg)} = \frac{0.000}{109698} \times \frac{10,000}{103.1} = 0.0000 \approx \text{N.D}$$

(7) 메탄올 : 이 품목 약 2.0g을 정확히 달아 물에 녹여 10mL로 한 것을 시험용액으로 한다. 따로, 메탄올 2mL를 정확히 달아 물에 녹여 100mL로 한 다음 이 액 1mL에 물을 가하여 100mL로 한 것을 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액 각각  $1\mu\text{L}$ 씩을 다음의 조작조건으로 가스크로마토그래피에 주입하고 다음 계산식에 따라 메탄올의 함량(%)을 구할 때, 그 양은 0.1% 이하이어야 한다.

$$\text{메탄올의 함량(%)} = \frac{S_t \times C_s \times V_t}{A_s \times W_t}$$

$S_t$  : 시험용액중의 피크면적

$C_s$  : 표준용액중의 메탄올 농도(%)

$V_t$  : 시험에 사용된 시험용액의 양(mL)

$A_s$  : 표준용액중의 피크면적

$W_t$  : 검체의 채취량(g)

- 조작조건

칼럼 : 내경 2~4mm, 길이 2m의 유리관

칼럼충전제 : 80~100매쉬의 Porapak P.S.를 입힌 것 또는 이와 동등한 것

검출기 : 수소염이온화검출기(FID)

주입구온도 : 200°C

칼럼온도 : 140~160°C의 일정온도

검출기온도 : 250°C

캐리어가스 및 유량 : 질소 또는 헬륨, 20mL/min

## 해설

수크랄로스의 제조과정 중 촉매 역할을 하는 메탄올이 첨가되는데 반응하지 않고 남아있는 메탄올을 관리하기 위한 시험법이다.

- 분석결과 예시



✓ 계산식 예시

검체의 채취량(g) : 2.0055g

시험용액중의 피크면적 : 12.85402

표준용액중의 피크면적 : 50.07072

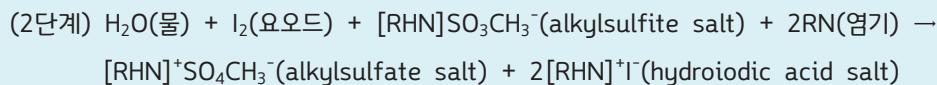
표준용액중의 메탄올 농도(%) : 0.02

$$\text{메탄올의 함량(%)} = \frac{12.85402 \times 0.02 \times 10}{50.07072 \times 2.0055} = 0.0256$$

수분이 품목 약 1g을 취하여 수분정량법(칼-피셔법)에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0% 이하이어야 한다.

### 해설

검체 중에 포함된 수분을 요오드( $I_2$ )의 소모량으로 분석하는 수분분석법이다. 이 방법에서는 두 단계의 반응이 일어난다.



Alkylsulfite salt가 alkylsulfate salt로 산화되는 과정에서 물을 소비하는데 물과 요오드는 1:1 비율로 소비되기 때문에 검체에 포함된 수분의 양은 반응을 완전히 완료하는데 필요한 요오드 양에 의해서 계산될 수 있다. 요오드의 소모량을 부피로 측정하는 용량분석법(volumetric method)이다.

**강열잔류물** 이 품목의 강열잔류물 시험을 할 때 0.7% 이하이어야 한다.

### 해설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정량법** 이 품목 약 1g을 정밀히 달아 아세토니트릴·물의 혼액(15:85)에 녹여 100mL로 한 다음  $0.4\mu\text{m}$  필터로 여과한 것을 시험용액으로 한다. 따로 수크랄로스표준품 약 1g을 정확히 달아 아세토니트릴·물의 혼액(15:85)에 녹여 100mL로 한 것을 표준용액으로 한다. 표준용액 및 시험용액 각각  $20\mu\text{L}$  씩을 다음의 조작조건으로 액체크로마토그래피에 주입하고 다음 계산식에 따라 수크랄로스의 함량(%)을 구한다.

$$\text{수크랄로스의 함량}(\%) = \frac{At \times Ws}{As \times Wt} \times 100$$

At : 시험용액중의 피크면적

As : 표준용액중의 피크면적

Wt : 검체의 채취량(mg)

Ws : 표준품의 채취량(mg)

- 조작조건

검출기 : UV 190nm 또는 시차굴절계(RI Detector)

칼럼 : Rad Pak C<sub>18</sub>(내경 8mm, 길이 10cm) 또는 이와 동등한 것

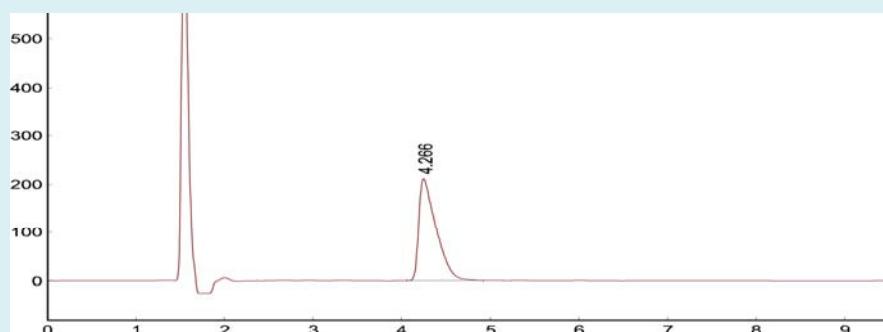
칼럼온도 : 실온

이동상 : 아세토니트릴·물 혼액(15:85)

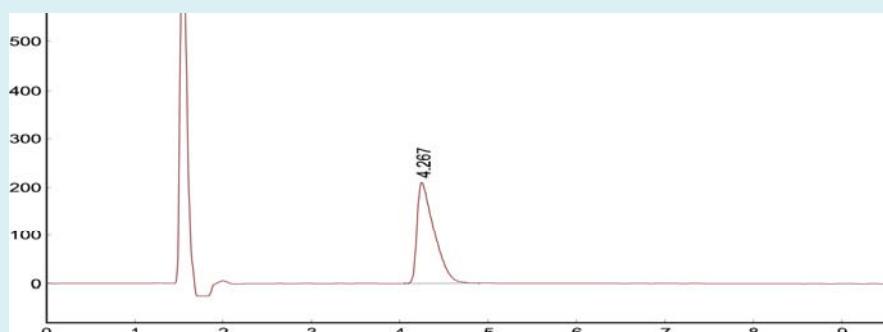
유속 : 1.5mL/min

## 해설

- 분석결과 예시



메탄올 표준물질의 크로마토그램



시험용액 정량 크로마토그램

✓ 계산식 예시

검체의 채취량(mg) : 1013.6

표준품의 채취량(mg) : 1009.2

시험용액중의 피크면적 : 2815188

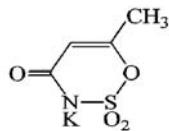
표준용액중의 피크면적 : 2843003

$$\text{수크랄로스의 함량(%)} = \frac{2815188 \times 1009.2}{2843003 \times 1013.6} \times 100 = 98.596 \approx 98.6$$

## 물리·화학적 특성

용해도	낮은 온도의 물에서도 매우 잘 용해된다.
안정성	pH 3에서 1년간 저장시 수크랄로스의 손실율은 0.5% 이하이고, pH 4~7에서도 안정하다.
특 성	수크랄로스는 자당으로부터 제조되어 자당과 유사한 단맛을 지니며, 자당에 비해 600배의 감미도를 갖는다.

## 아세설팜칼륨 Acesulfame Potassium



분자식	$C_4H_4KNO_4S$	분자량	201.24
INS번호	950	CAS번호	55589-62-3
이명	Acesulfame K; Potassium salt of 3,4-dihydro-6-methyl-1,2,3-oxathiazin-4-one-2,2-dioxide		

### 지정일자

2000. 07. 15.

### 성분규격

**함량** 이 품목은 건조한 다음 정량할 때, 아세설팜칼륨( $C_4H_4KNO_4S$ ) 99.0~101.0%를 함유한다.

**성상** 이 품목은 백색의 결정성 분말로서 냄새가 없고 강한 감미가 있다.

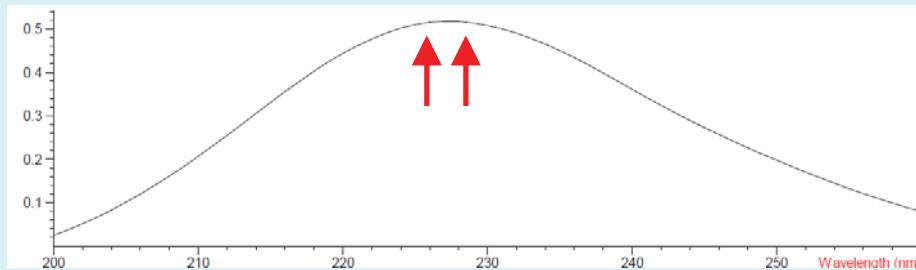


### 확인시험

- (1) 이 품목 10mg에 물 1,000mL를 가해 녹인 액은 파장 225~229nm에 극대흡수부가 있다.

## 해 설

### ✓ 아세설팜칼륨 확인시험 스펙트럼



- (2) 이 품목은 확인시험법 중 칼륨염의 반응을 나타낸다.  
(3) 이 품목 0.2g에 초산(30→100) 2mL 및 물 2mL를 가하여 녹인 다음 코발트아질산나트륨시액 수 방울을 가하면 황색의 침전을 나타낸다.

## 해 설

코발트아질산나트륨(sodium cobaltinitrite) 시액은 칼륨 등을 정량하는데 사용되는 시액으로  $K_2Na[Co(NO_2)_6] \cdot H_2O$ 가 침전된다.

## 순도시험

- (1) 불소화물 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 「구연산칼슘」의 순도시험 (8)에 따라 시험한다(3ppm 이하).

## 해 설

아세설팜칼륨은 fluorosulfonyl isocyanate가  $\alpha$ -diketone,  $\alpha$ -keto acid, ester와 같은 active methylene 화합물과 반응을 통하여 제조된다. 불소(fluorine)가 함유된 fluorosulfonyl isocyanate를 사용하기 때문에 불소의 함량을 측정하는 시험이다.

- (2) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

## 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(3) 기타 자외선흡수물질 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 물에 녹여 100mL로 한 것을 시험용액으로 하고, 이 액 20 $\mu$ L를 다음의 조작조건으로 액체크로마토그래피에 주입하여 다음의 시험방법에 따라 시험한다. 주피크 유지시간의 3배 시간 이내에 다른 피크가 나타날 때에는 시험용액을 물로 50,000배로 희석한 액 20 $\mu$ L를 다시 주입하여 시험한다. 시험용액에서 얻은 주피크 유지시간의 3배 시간 이내에 있는 주피크 이외의 모든 피크의 면적 합계가 시험용액을 물로 50,000배로 희석한 액을 측정한 주피크의 면적보다 높아서는 아니 된다(아세설팜칼륨으로서 20ppm 이하).

- 조작조건

검출기 : UV 227nm

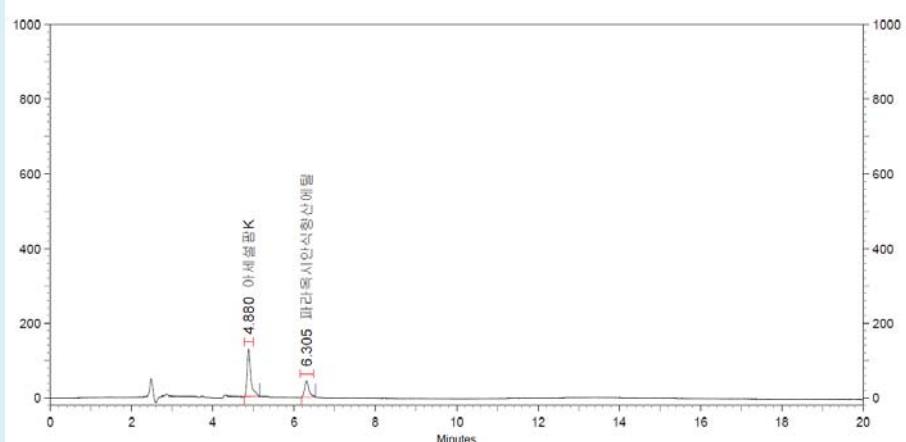
칼럼 : 3~5 $\mu$ m ODS(4.6mm × 250mm) 또는 이와 동등한 것

이동상 : 아세토니트릴·0.01mol/L 황산수소테트라부틸암모늄(tetrabutyl ammonium hydrogen sulfate)의 혼액 (40 : 60)

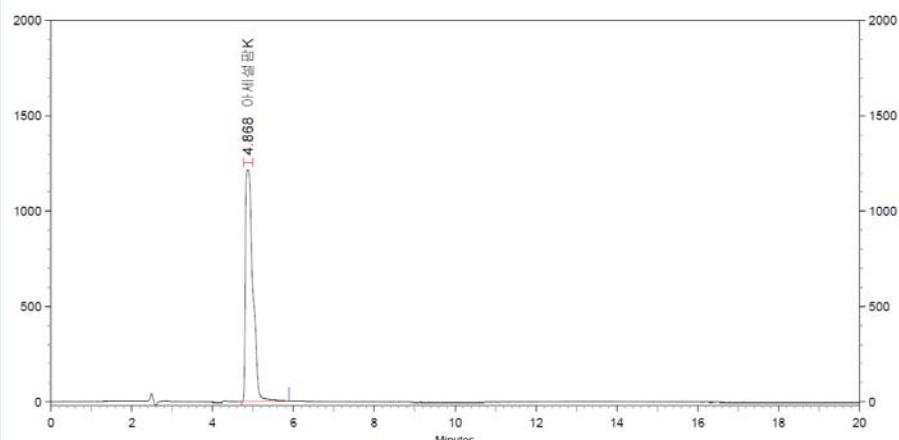
유속 : 1mL/min

칼럼은 이 품목 10mg 및 「파라옥시안식향산에틸」 10mg을 각각 달아 물에 녹여 혼액으로 하고 다시 물을 가해 1,000mL로 한 액의 20 $\mu$ L를 상기 조건으로 액체크로마토그래피에 주입하였을 때, 두 피크가 서로 분리되는 것을 사용한다.

## 해설



기타 자외선흡수물질 표준물질의 크로마토그램



아세슬팜칼륨 내 기타 자외선흡수물질의 크로마토그램

**건조감량** 이 품목을 105°C에서 2시간 건조할 때, 그 감량은 1.0% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**정 량 법** 이 품목을 건조한 다음 약 0.15g을 정밀히 달아 초산 50mL를 가하여 녹이고 0.1N 과염소산용액으로 적정한다(지시약 : 크리스탈바이올렛·빙초산시약 1mL). 다만, 종말점은 청록색이 30초 이상 지속될 때로 한다. 따로 같은 방법으로 공시험을 행하여 보정한다.

$$0.1\text{N} \text{ 과염소산용액 } 1\text{mL} = 20.12\text{mg } \text{C}_4\text{H}_4\text{KNO}_4\text{S}$$

### 해 설

#### ✓ 적정결과



지시약

첨가

→



✓ 계산식 예시

검체의 채취량(mg) : 151.8mg

0.1N 과염소산용액의 소비 mL 수 : 7.6mL

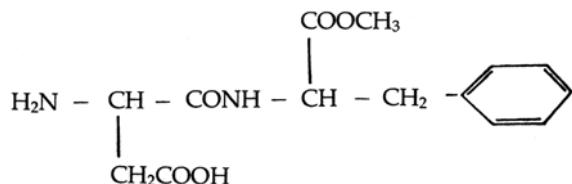
$$\text{함량(%)} = \frac{(7.6\text{mL} - 0.1\text{mL}) \times 20.12 \times 1.003}{151.8\text{mg}} \times 100 = 99.7053 \approx 99.7$$

## 물리·화학적 특성

용해도	이 품목의 용해성은 약 270g/1L(20°C)이고 온도가 상승하면 용해도가 증가하며 100°C에서는 50%이상의 용해가 가능하다.
안정성	고체입자 상태로는 안정하며 저온에서 건조한 것은 노출상태에서 수년 방치하더라도 분해되지 않는다. 그리고 pH 3 이상의 산성에서도 분해되지 않는다.
특 성	아세설팜칼륨은 낮은 농도에서 보다 강력한 감미를 나타내고 자당에 비해 600배의 감미도를 갖는다.

## 아스파탐

### Aspartame



분자식	$\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$	분자량	294.31
INS번호	951	CAS번호	22839-47-0
이명	Aspartyl phenylalanine methyl ester		

#### 지정일자

1985. 03. 21.

#### 성분규격

함량 이 품목을 건조물로 환산한 것은 아스파탐( $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ ) 98.0~102.0%를 함유하여야 한다.

성상 이 품목은 백색의 결정성 분말 또는 과립으로서 냄새가 없고 강한 단맛이 있다.

#### <성상>



#### 확인시험

- (1) 이 품목 10mg에 물 3mL 및 닌히드린·히드린단틴시액(닌히드린 2g을 취하여 디메틸셀룰로스 75mL를 가하여 녹인 다음 히드린단틴 62mg을 가하여 녹이고 4M 초산리티움완충액(pH 9.0)을 가하여 100mL로 한 액) 2mL를 가하여 가열할 때, 흑자색을 나타낸다.

**해 설**

아스파탐은 아스파트산(L-aspartic acid)와 페닐알라닌(L-Phenylalanine)이 메틸에스테르 결합으로 연결된 감미료이다. 아스파트산의 아미노기(-NH<sub>2</sub>)가 난히드린과 반응할 때 탈아민화 및 디카복실화 반응이 일어나서 CO<sub>2</sub>, 암모니아, 알데하이드가 생성된다. 이와 더불어 난히드린은 히드린단틴으로 환원된다. 생성된 히드린단틴은 암모니아와 비활원 난히드린 분자와 반응하여 흑자색이 생성된다.

- (2) 이 품목 약 20mg을 메탄올 1mL에 녹이고 염산히드록실아민으로 포화시킨 메탄올 0.5mL를 가한 다음 혼합하고 여기에 5N 수산화칼륨메탄올용액 0.3mL를 가한다. 이 혼합액을 끓을 때까지 가열하고 냉각시킨 다음 1N 염산으로 pH를 1.0~1.5로 조절한 다음 염화제이철용액(1→100) 0.1mL를 가할 때, 암적색을 나타낸다.

**해 설**

아스파탐을 알칼리성 히드록실아민/메탄올 용액과 반응시키면 아스파탐의 hydroxamic acid가 생성되고 차례로 제이철 이온과 반응하여 암적색의 ferric hydroxamate complex가 생성된다.

**순도시험**

- (1) 용상 : 이 품목 1g을 0.2N 염산으로 녹여 100mL로 하였을 때, 무색 징명하여야 한다.
- (2) 액성 : 이 품목 0.8g을 물에 녹여 100mL로 한 수용액의 pH는 4.5~6.0이다.
- (3) 비선광도 : 이 품목 2g을 정밀히 달아 15N 개미산용액에 녹인 다음 정확히 50mL로 한 액을 30분이내에 선광도를 측정하고 다시 건조물로 환산할 때,  $[\alpha]_D^{20} = +12.5 \sim +17.5^\circ$ 이어야 한다.
- (4) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

**해 설**

삼산화이비소(arsenic trioxide, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[(As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>분자량/As<sub>2</sub>분자량)×시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(5) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

## 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(6) 5-벤질-3,6-디옥소-2-초산피페라진 : 이 품목 10mg을 정밀히 달아 테프론마개가 있는 작은 유리병(약 3mL)에 취하고 실리레이온시액 1mL를 가하여 밀봉하고 진탕한 후 80°C 항온조내에서 30분간 가열한 다음 유리병을 꺼낸 후 15초간 진탕, 실온으로 냉각한다. 따로, 표준용액 3mL를 작은 유리병에 취하여 수욕상에서 증발건고시킨 다음 실리레이온시액 1mL를 가하여 검체와 같은 조작을 행한다. 이를 가스크로마토그래프에 따라 시험할 때, 그 양은 1.5% 이하이어야 한다.

$$\text{5-벤질-3,6-디옥소-2-초산피페라진의 양}(\%) = \frac{\text{St(mg)}}{\text{Sa(mg)}} \times \frac{\text{Sa의 피크높이}}{\text{St의 피크높이}} \times \frac{1}{167} \times \frac{100}{100}$$

- 조작조건

주 입 기 : 마이크로텍 220 또는 이와 동등한 것이 부착된 것.

칼 럼 : 내경 3~4mm, 길이 2m의 유리관

칼럼충전제 : 80~100메쉬의 슈펠코포트 또는 이와 동등한 가스크로마토그래프용 담체에 대해서 3%되는 양의 OV-1을 입힌다.

검 출 기 : 수소염이온화 검출기(FID)

주입구온도 : 200°C

칼럼온도 : 200°C

검출기온도 : 275°C

캐리어가스 및 유량 : 질소가스를 사용한다. 5-벤질-3,6-디옥소-2-초산피페라진이 7~9분에서 검출되도록 유량을 조정한다.

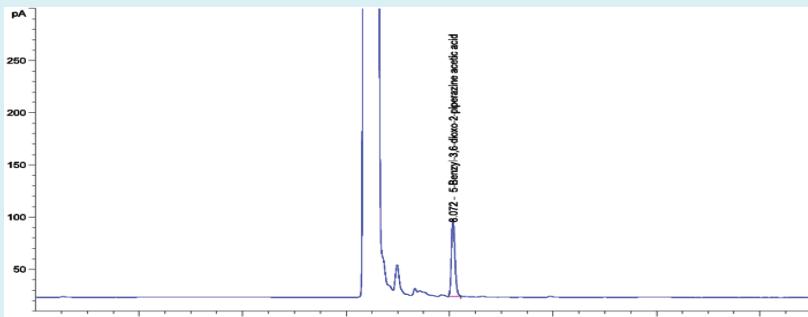
- 시 액

실리레이온시액 : N,O-비스(트리메틸실릴)아세트아미드, 디메틸포름아미드 3:2를 용량비로 혼합한다. 사용시 조제한다.

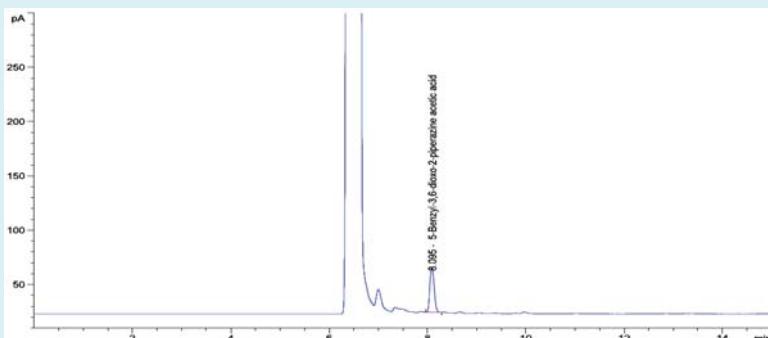
표준용액 : 5-벤질-3,6-디옥소-2-초산피페라진 표준품 25mg을 정밀히 달아 50mL 플라스크에 취하고 메탄올에 녹여 50mL로 한다. 이 액 10mL를 100mL 플라스크에 취해 메탄올로 100mL로 채운다.

## 해설

5-벤질-3,6-디옥소-2-초산피페라진은 아스파탐의 분해산물로 존재할 수 있기 때문에 순도시험 항목으로 관리되고 있다. 이 물질을 실리레이션시액(silylation reagent)과 반응시키면 trimethylsilyl 유도체물질이 생성되고 이 유도체를 기체크로마토그래프로 분석하는 방법이다.



5-벤질-3,6-디옥소-2-초산피페라진 표준물질의 크로마토그램



아스파탐 내 5-벤질-3,6-디옥소-2-초산피페라진 성분의 크로마토그램

### ✓ 계산식 예시

5-벤질-3,6-디옥소-2-초산피페라진 표준품의 무게

$$\frac{25\text{mg}}{50\text{mL}} \times \frac{10\text{mL}}{100\text{mL}} \times 3\text{mL} = 0.15(\text{mg})$$

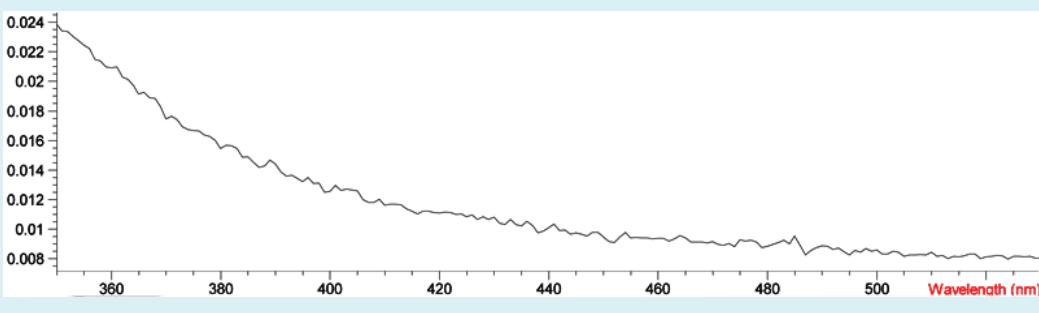
검체의 채취량(mg) : 10.1(mg)

표준용액 중의 5-벤질-3,6-디옥소-2-초산피페라진의 peak 높이 : 73.31

시험용액 중의 5-벤질-3,6-디옥소-2-초산피페라진의 peak 높이 : 40.31

$$\begin{aligned} \text{5-벤질-3,6-디옥소-2-} \\ \text{초산피페라진의 양(%)} &= 0.15(\text{mg}) \times \frac{40.31}{73.31} \times \frac{1}{10.1(\text{mg})} \times \frac{100}{167} = 0.0046 \end{aligned}$$

- (7) 투과도 : 이 품목을 2N 염산으로 1% 용액을 만들어 1cm셀에 넣어 분광광도계로 2N 염산을 대조액으로 하여 430nm에서 흡광도를 측정할 때, 그 흡광도는 0.022 이하이어야 한다.



**건조감량** 이 품목을 105°C에서 4시간 건조할 때, 그 감량은 4.5% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**강열잔류물** 이 품목의 강열잔류물은 0.2% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**정량법** 이 품목을 약 0.3g을 정밀히 달아 개미산 3mL를 가하여 용해한 후 초산 50mL를 가한 다음 즉시 0.1N 과염소산용액으로 적정한다(지시약:  $\alpha$ -나프톨벤제인시액 0.5mL). 종말점은 액의 갈색이 녹색으로 변하는 점으로 한다. 같은 방법으로 공시험하여 보정하고 다시 건조물로 환산한다.

$$0.1\text{N} \text{ 과염소산용액 } 1\text{mL} = 29.431\text{mg } \text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$$

## 해설

## ✓ 색 변화



## ✓ 계산식 예시

검체의 채취량(g) : 301.7(mg)

0.1N 과염소산용액의 소비 mL 수 : 10.2 mL

수분함량(%) : 1.73%

0.1N 과염소산용액의 규정도계수(f) : 1.003

$$\text{함량(%)} = \frac{(10.2(\text{mL}) - 0.1(\text{mL})) \times 29.431 \times 1.003}{301.7(\text{mg})} \times \frac{100}{(100 - 1.73)} \times 100 = 100.5613 \approx 100$$

### 물리·화학적 특성

용해도	상온에서 물에 대한 용해도는 약 1%인데, 등전점은 pH 5.2로 가장 용해되기 어렵다.
안정성	건조상태에서는 장기간 안정하여, 55°C에서 2개월의 보존에도 주 분해생성물인 diketopiperazine(DKP)의 생성은 1%이하이다.
특성	<p>당도는 자당의 180~220배이고, 단맛과 더불어 향미 작용도 향상시킨다. 감미는 상쾌하고 식염, 구연산과 공존할 경우 감미가 증가되며, 사카린나트륨과의 병용으로도 상승작용이 있다.</p> <p>특징은 온도, 습도, pH의 영향으로 메틸에스테르가 가수분해되어 디펩티드인 아스파르틸페닐알라닌과 메탄올을 형성하므로 식품에 사용시 이러한 조건에 주의할 필요가 있다. 그 예로 80°C에서 2시간 가열한 경우 아스파탐의 잔존율은 pH 3.0에서 97%, pH 4.0에서 97%이지만 pH 6.5에서는 7.5%로 급격히 감소하여 분해생성물로 diketopiperazine(DKP)을 형성하게 되는 것이다. 이와 별도로 메탄올이 아스파탐의 고리화(cyclization)로 제거되어 DKP를 형성하고, DKP는 아스파르틸페닐알라닌으로 가수분해되어 마지막으로 아스파르트산과 페닐알라닌으로 분해된다. 따라서 이러한 화합물이 식품에 존재하면 당도가 떨어지는 것으로 알려지고 있다. 칼로리는 자당과 같은 1g당 4kcal인데, 자당의 약 200배의 감미를 가지기에 기공식품에 이용할 경우는 1/200배의 양이면 된다. 따라서 저칼로리 감미료로서의 용도가 가능해진다.</p>

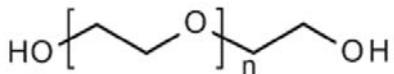


## 제 2 장

# 피막제의 성분규격 시험법



## 폴리에틸렌글리콜 Polyethylene Glycol



분자식	$(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n\text{H}_2\text{O}$	분자량	200~9500
INS번호	1521	CAS번호	25322-68-3
이명	Macrogol; PEG		

### 지정일자

2014. 10. 25.

### 정의

이 품목은 분자량이 200~9,500으로 산화에틸렌과 물의 중합물이다.

### 성분규격

성상 이 품목의 분자량이 700 미만인 경우 약간 흡습성이 있는 무색의 투명 또는 반투명의 액체로 특유의 냄새가 있고, 분자량 700~900인 것은 반고체이며, 분자량이 1000 이상이면 미백색의 덩어리, 얇은 조각 또는 분말이다.

### 확인시험

- (1) 이 품목은 물에는 녹으나, 에테르에는 녹지 않는다.
- (2) 분자량 1000 미만인 품목은 표시된 분자량의 95.0%~105.0%, 분자량 1000~7000인 품목은 표시된 분자량의 90.0%~110.0%, 분자량 7000 이상인 품목은 표시된 분자량의 87.5%~112.5%이다. 먼저 시료 병을  $98 \pm 2^\circ\text{C}$ 로 가열한 수욕에 30~60분간 유지한 다음 실온으로 식힌 후, 폐놀프탈레이인의 피리딘용액(1→100) 5방울을 넣어 0.5M 수산화나트륨으로

적정한다. 이 때 종말점은 약 15초 동안 분홍색이 유지되는 점이다. 따로 같은 방법으로 공시험을 하고 다음의 계산식에 따라 분자량을 구한다.

$$\text{평균분자량} = \frac{2000W}{(B-S)N}$$

W = 검체의 무게(g)

B = 공시험에서 0.5M 수산화나트륨용액의 소비량(mL)

S = 본시험에서 0.5M 수산화나트륨용액의 소비량(mL)

N = 수산화나트륨용액의 규정농도

**무수프탈산용액** : 무수프탈산 49g을 갈색병에 담고 새로 증류한 피리딘 300mL에 녹인 후, 반응이 일어날 때 까지 세게 흔들어 준 뒤 사용하기 전에 하룻밤 방치한다.

**액상 폴리에틸렌글리콜** : 준비해 둔 무수프탈산용액 25mL를 내열압용기에 취한 후, 표시된 분자량을 160으로 나눈 값에 해당하는 시료를 정확히 취한 후(예, PEG 200은 약 1.3g, PEG 600은 약 3.8g) 병을 잘 막고 질긴 천으로 된 주머니에 넣어 잘 감싸준다.  
**고형 폴리에틸렌글리콜** : 준비해 둔 무수프탈산용액 25mL를 내열압용기에 취한 후, 표시된 분자량을 160으로 나눈 값에 해당하는 시료를 정확히 취하여 같은 병에 담고 무수프탈산으로 바로 증류한 피리딘 25mL를 가하여 반응이 시작될 때 까지 섞어준 뒤, 병을 잘 막고 질긴 천으로 된 주머니에 넣어 잘 감싸준다.

## 해 설

산-알칼리 적정 원리를 이용하여 폴리에틸렌글리콜의 존재를 확인하는 방법으로 평균분자량을 확인하여 표시된 분자량의 함량(%) 범위에 해당되는지 확인하는 시험이다.

## 순도시험

- (1) 이 품목 수용액(1→20)의 pH는 4.5~7.5이다.
- (2) 산도(초산으로서) : 이 품목 6g에 폐놀프탈레인시액 2방울과 중화에탄올 50mL를 넣고 0.1N 에탄올성수산화칼륨시액으로 얇은 홍색이 15초가 유지될 때까지 적정할 때, 그 소비량은 0.5mL 이하이어야 한다.

## 해 설

산-알칼리 적정 원리를 이용하여 폴리에틸렌글리콜의 산도를 확인하는 시험이다.

(3) 점도 : 이 품목을 점도측정법 제1법 모세관 점도측정법에 따라  $100 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 에서 시험할 때 이 품목의 분자량별 점도는 다음과 같다.

평균 분자량	점도범위(cSt)	평균 분자량	점도범위(cSt)
200	4.1-4.8	2400	49.0-65.0
300	5.4-6.4	2500	51.0-70.0
400	6.8-8.0	2600	54.0-74.0
500	8.3-9.6	2700	57.0-78.0
600	9.9-11.3	2800	60.0-83.0
700	11.5-13.0	2900	64.0-88.0
800	12.5-14.5	3000	67.0-93.0
900	15.0-17.0	3250	73.0-105.0
1000	16.0-19.0	3350	76.0-110.0
1100	18.0-22.0	3500	87.0-123.0
1200	20.0-24.5	3750	99.0-140.0
1300	22.0-27.0	4000	110.0-158.0
1400	24.0-30.0	4250	123.0-177.0
1450	25.0-32.0	4500	140.0-200.0
1500	26.0-33.0	4750	150.0-228.0
1600	28.0-36.0	5000	170.0-250.0
1700	31.0-39.0	5500	206.0-315.0
1800	33.0-42.0	6000	250.0-390.0
1900	35.0-45.0	6500	295.0-480.0
2000	38.0-49.0	7000	350.0-590.0
2100	40.0-53.0	7500	405.0-735.0
2200	43.0-56.0	8000	470.0-900.0
2300	46.0-60.0		

※ 이 표에 없는 분자량의 점도범위는 표의 값에서 내삽법(內插法)으로 구한다.

(4) 1,4-디옥산 : 이 품목 0.5g에 거품제거제(규소수지 함유) 0.1g과 물 10mL를 가하고 10분간 초음파로 분산시킨 것을 시험용액으로 하여 25mL 퍼지앤탬랩용 용기(Frit sparger)에 넣어 용기의 온도를  $50^{\circ}\text{C}$ 를 유지하면서 퍼지앤탬랩 및 기체크로마토그래프로 분석한다. 따로, 물 10mL에 1,4-디옥산  $5\mu\text{g}$ 이 함유되도록 한 용액에 거품제거제 0.1g을 가한 것을 표준용액으로 하여 이후 검체와 동일하게 분석한다(10ppm 이하).

- 조작조건

퍼지앤햄랩

트 랩 : Vorcarb 3000 또는 이와 동등한 것

퍼지시간 : 11분

탈착온도 및 시간 : 250°C, 4분

냉각장치 온도(Cryo focus temp.) : -150°C

베이크 온도(Bake temp.) 및 시간 : 260°C, 10분

- 기체크로마토그래프

칼 럼 : HP-FFAP(60m × 0.32μm) 또는 이와 동등한 것

검출기 : 수소이온화검출기(FID)

칼럼온도 : 70°C에서 5분간 유지시킨 후 5°C/min의 비율로 180°C까지 승온시킨다.

주입구 온도 : 220°C

검출기 온도 : 250°C

이동상기체 및 유량 : 질소, 0.9mL/min

## 해설

1,4-디옥산은 폴리에틸렌글리콜 제조과정 중 부산물로 생성될 수 있다. 1,4-디옥산은 휘발성이 있어 기체크로마토그래프로 분석한다.

- (5) 산화에틸렌 : 이 품목 25g(W1)을 정밀히 달아 몰포린시액 50mL에 내열압용기에서 완전히 녹을 때까지 흔들어 섞는다. 병을 잘 막고 천 주머니에 넣어 단단히 감싼 후 수욕조 98±2°C에서 30분간 방치한 다음 꺼내어 상온에서 식힌 후 천주머니를 풀고 마개를 조심스럽게 열어 병 내부에 찬 압력을 뺀다. 무수초산 20mL을 천천히 가하여 완전히 녹을 때 까지 흔들어 준다. 이 용액을 상온으로 식힌 다음 혼합지시액 4~6방울을 점적하고 메탄올염산 표준액으로 투명한 푸른색의 종말점이 될 때까지 적정한다(A). 별도로 몰포린시액 50mL를 내열압용기에 취해 혼합지시액 4~6방울을 점적하고 메탄올염산 표준액으로 투명한 푸른색의 종말점이 될 때 까지 적정한다(B). 무수메탄올 50mL를 250mL 플라스크에 취한 다음 혼합지시액 4~6방울을 점적한 후 메탄올염산 표준액으로 투명한 푸른색이 될 때까지 적정한다. 이 품목 25g(W2)을 가한 다음 완전히 녹을 때 까지 잘 흔들어 준다. 메탄올염산 표준액으로 투명한 푸른색이 될 때까지 적정한다(C). 다음 계산식에 따라 산화에틸렌의 함량을 구할 때, 그 값은 0.02% 이하이어야 한다.

$$\text{산화에틸렌의 함량(%)} = 4.41 \times N \times \frac{(A-B)}{\frac{W_1}{W_2} - \frac{C}{W_2}}$$

N = 메탄올염산 표준액의 농도(mol/L)

W1 = 검체의 채취량(g)

W2 = 공시험용 검체의 채취량(g)

A = 시험용액 적정에 사용된 메탄올염산 표준액 소비량(mL)

B = 지시약 공시험 적정에 사용된 메탄올염산 표준액 소비량(mL)

C = 검체 공시험 적정에 사용된 메탄올염산 표준액 소비량(mL)

#### • 시 액

몰포린시액 : 재증류한 몰포린을 무수메탄올 용액에 희석한다(1→9).

혼합지시액 : 4,4'-bis-(amino-1-naphthylazo-2,2'-stilbenedisulfonic acid) 0.05g과 브릴리언트 황색 0.01g을 정밀히 달아 60mL 유리병에 넣은 다음 0.1M 수산화나트륨시액 1.5mL을 가하여 잘 섞어준다. 여기에 증류수 3.5mL를 가한 혼합액을 저장용 유리병에 옮긴 다음 다시 메탄올 45mL로 씻어 옮긴 후 잘 섞어준다.

메탄올염산 표준액 : 염산 8.5mL과 무수메탄올 1000mL을 혼합하여 0.1M 수산화나트륨 용액의 소비량이 약 9mL이 되도록 지시액인 페놀프탈레인의 종말점까지 적정하여 표정한다. 만일 표정 후 48시간이 지난 후 재사용될 때는 다시 표정을 하여야 한다.

#### 해 설

폴리에틸렌글리콜 제조과정에 사용되는 산화에틸렌을 확인하는 시험이다.

(6) 에틸렌글리콜 및 디에틸렌글리콜 : 이 품목의 에틸렌글리콜 및 디에틸렌글리콜의 시험은 분자량에 따라 각각 다음과 같이 한다.

가. 분자량 450 미만 품목

이 품목 약 4.0g을 정밀히 달아 물을 가하여 10mL로 한 액을 시험용액으로 한다. 따로 에틸렌글리콜 및 디에틸렌글리콜 표준품 0.1~0.6g을 정밀히 달아 각 글리콜의 농도가 1~6mg/mL의 범위가 되도록 물을 가하여 100mL로 한 액을 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액 2μL를 기체크로마토그래프에 주입하여 다음 조건에 따라 시험할 때, 그 양은 에틸렌글리콜 및 디에틸렌글리콜의 합으로서 0.25% 이하이어야 한다.

$$\text{에틸렌글리콜의 양}(\%) = \frac{Hta}{Hsa} \times \frac{Esa}{\text{검체의 채취량}(g)} \times 100$$

$$\text{디에틸렌글리콜의 양}(\%) = \frac{Htb}{Hsb} \times \frac{Esb}{\text{검체의 채취량}(g)} \times 100$$

Esa : 표준용액 1mL 중의 에틸렌글리콜의 양(mg)

Esb : 표준용액 1mL 중의 디에틸렌글리콜의 양(mg)

Hsa : 에틸렌글리콜 표준용액의 피크 높이(mm)

Hsb : 디에틸렌글리콜 표준용액의 피크 높이(mm)

Hta : 시험용액 중 에틸렌글리콜의 피크 높이(mm)

Htb : 시험용액 중 디에틸렌글리콜의 피크 높이(mm)

- 조작조건

검출기: 수소염이온화검출기(FID)

칼럼: 내경 3mm, 길이 1.5m 스테인레스관

칼럼충진제: 산 세척하지 않은 60~800매쉬의 가스크로마토그래프용 규조토(Chromosorb W 또는 이와 동등한 것)에 대해서 12%되는 양의 소비톨을 입힌 것

캐리어가스 및 유량: 질소(또는 적당한 기체), 70mL/분

컬럼온도: 165°C

주입구온도: 260°C

#### 나. 분자량 450 이상 품목

이 품목 약 50.0g을 정밀히 달아 250mL 종류플라스크에 취하여 디페닐에테르 75mL을 가하여 녹인 후 수은증류장치를 이용하여 수은 1~2mm 압력에서 천천히 증류액 25mL를 받는다. 여기에 물 25mL를 가하여 흔들어 섞은 다음 층 분리가 되도록 방지한다. 얼음물 중에서 식혀 디페닐에테르를 응고시켜 제거를 용이하게 하고 물층을 여과지를 이용하여 50mL 유리마개 메스실린더에 여과한다. 여액에 바로 증류한 아세토니트릴 동량을 가하여 시험용액으로 한다. 따로 디에틸렌글리콜 표준품 50mg을 정밀히 달아 25mL 플라스크에 취한 후 아세토니트릴:물(1:1)이 되도록 바로 증류한 아세토니트릴을 가하여 25mL로 한 액을 표준용액으로 한다. 시험용액 및 표준용액 10mL을 각각 질산암모늄세륨시액 15mL이 들어있는 50mL 플라스크에 정확하게 취하여 섞는다. 2~5분 사이에 파장 450nm에서 흡광도를 측정한다. 따로, 공시험액은 질산암모늄세륨시액 15mL과 아세토니트릴:물 혼합액(1:1) 10mL을 혼합한

액으로 하여 파장 450nm에서 흡광도를 측정한다. 시험용액의 흡광도는 표준용액의 흡광도를 초과하지 않아야 한다.

질산암모늄세륨시액 : 질산암모늄세륨[ $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ ] 6.25g을 정밀히 달아 0.25N 질산용액에 녹여 100mL로 한다.

### 해 설

폴리에틸렌글리콜 제조과정에 사용되는 에틸렌글리콜 및 디에틸렌글리콜을 확인하는 시험이다.

(7) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 1.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

강열잔류물 이 품목 5g을 취하여 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.1% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

## ▣ 물리·화학적 특성

용해도	물, 메탄올, 에탄올, 아세토니트릴, 벤젠, 디클로로메탄에 용해되나 디에틸에테르, 헥산에는 용해되지 않는다.
-----	--

## 몰포린지방산염

Morpholine Salts of Fatty Acids

분자식	-	분자량	-
INS번호	-	CAS번호	-
이명	-		

### 지정일자

1962. 06. 12.

### 성분규격

성상 이 품목은 엷은 황~황갈색의 기름모양 또는 밀납 모양의 물질이다.

### 확인시험

(1) 이 품목 10g에 염산(3→5) 20mL를 가하고 때때로 저어 섞으면서 수육 중에서 10분간 가열한 다음 방냉한다. 석출한 기름모양 또는 고형의 부분을 분리하여 제거하고 남은 액을 수산화나트륨시액으로 알칼리성으로 한 다음 분류하여 102~104°C의 유분을 취하고 그 5mL에 피크린산포화벤젠용액 10mL를 가하여 흔들어 섞으면 황색의 침전이 생긴다. 이 침전은 벤젠을 용매로 하여 재결정시키면 그 융점은 144~147°C이다.

### 해설

염산 산성하에서 가수분해 하여 지방산을 제거하고 몰포린을 증류한 후 피크린산포화 벤젠용액을 가해서 피클레이트를 만들고, 그 융점을 측정하여 몰포린임을 확인한다.

(2) 이 품목 1g을 에탄올 2mL에 가열하여 녹이고 묽은 황산 5mL를 가하여 수육 중에서 30분간 가열한 다음 식히면 기름방울 또는 백~황백색의 고체를 석출한다. 이 기름방울 또는 고체를 분리하고 이에 에테르 5mL를 가하여 흔들어 섞으면 녹는다.

**해 설**

지방산을 확인하는 것이다. 가수분해하여 냉각하면, 포화지방산이 결합된 것은 고체, 불포화지방산이 결합된 것은 기름방울이 되며, 어느 쪽이나 에테르에 녹는다.

**순도시험**

(1) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

**해 설**

삼산화이비소(arsenic trioxide, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(2) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

**해 설**

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

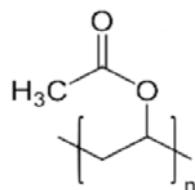
**강열잔류물** 이 품목의 강열잔류물은 1% 이하이어야 한다.**해 설**

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

**▣ 물리·화학적 특성**

<b>용해도</b>	물에 용해되지만 많은 양이 용해되면 겔상으로 된다. 에탄올, 벤젠, 아세톤에도 용해된다.
<b>안정성</b>	일반적인 조건에서 안정하다.
<b>특 성</b>	지방산이 포화지방산인 경우는 악스상의 고형물질, 불포화지방산의 경우는 유상 물질로 된다. 그러나 통상 몰포린지방산염으로서 제품화 되는 일은 없고, 함수 반제품 그대로에 악스류를 가하여 유화, 피막제로서 제제화되어 있다.

## 초산비닐수지 Polyvinyl Acetate



분자식	-	분자량	-
INS번호	-	CAS번호	9003-20-7
이명	Poly(vinyl acetate)		

### 지정일자

1962. 06. 12.

### 정의

이 품목은 초산비닐의 중합물이다.

### 성분규격

성상 이 품목은 무~엷은 황색의 알맹이 또는 유리모양의 덩어리이다.

**확인시험** 이 품목 1g에 벤젠 5mL를 가해서 녹이고 적외부흡수스펙트럼측정법 (5) 박막법에 따라 측정할 때,  $1,725\text{cm}^{-1}$ ,  $1,230\text{cm}^{-1}$ ,  $1,015\text{cm}^{-1}$ ,  $937\text{cm}^{-1}$  및  $785\text{cm}^{-1}$ 의 각각의 부근에 흡수대를 확인한다.

### 순도시험

(1) 유리산 : 이 품목 2g을 정밀히 달아 메탄올 50mL를 가하여 때때로 흔들어 주면서 녹이고 물 10mL를加해 0.1N 수산화나트륨용액으로 적정한다(지시약 : 페놀프탈레인시액 4~5방울). 따로 같은 방법으로 공시험을 하여 다음 계산식에 따라 유리산의 함량을 초산( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )으로

계산할 때, 그 양은 0.05% 이하이어야 한다.

$$\text{유리산의 함량(%)} = \frac{0.1\text{N 수산화나트륨용액의 소비량(mL)} \times 60}{\text{검체의 채취량(g)} \times 10 \times 1,000} \times 100$$

### 해 설

제조과정 중 생성되는 부산물인 포름산, 초산, 젖산 등 유기산을 수산화나트륨용액으로 적정한 후 유리산의 함량을 초산으로하여 측정하는 방법이다.

(2) 비소 : 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $\text{As}_2\text{O}_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산 [ $(\text{As}_2\text{O}_3\text{분자량}/\text{As}_2\text{분자량}) \times \text{시험용액 비소농도} = \text{아비산으로서의 농도}$ ]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

(3) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 3.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

(4) 초산비닐 : 이 품목을 잘게 분쇄한 후 2.5g을 정밀히 달아 툴루엔에 녹이고 25mL로 하여 시험용액으로 한다. 시험용액을 아래의 조작조건으로 가스크로마토그래피를 행하여 검량선으로부터 초산비닐의 양을 구할 때, 그 양은 5ppm 이하이어야 한다.

표준용액 : 초산비닐 0.05g을 정밀히 달아 툴루엔을 가하여 50mL로 하고, 이 액 0.01, 0.03, 0.1, 0.3 및 1mL를 정확히 취하여 각각의 플라스크에 넣고 100mL로 한 액을 각 표준용액으로 한다.

검량선의 작성 : 5개 농도의 표준용액을 아래의 조작조건으로 가스크로마토그래프를 행하여 검량선을 작성한다.

- 조작조건

컬 럼 : HP-1(30m × 0.32mm, 5μm) 또는 이와 동등한 것

검출기 : 수소염이온화검출기(FID)

주입구온도 : 150°C

주 입 량 : 1 $\mu$ L

컬럼온도 : 100°C에서 8분 유지, 250°C까지 분당 20°C의 속도로 승온, 250°C에서 5분 유지

캐리어가스 : 헬륨

### 해 설

유리 초산비닐을 확인하는 시험이다.

**건조감량** 이 품목은 80°C에서 3시간 감압건조할 때, 그 감량은 1% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**강열잔류물** 이 품목 2g을 취하여 강열잔류물시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 0.05% 이하이어야 한다.

### 해 설

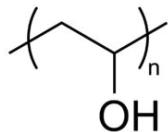
식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

## ▣ 물리·화학적 특성

용해도	물에 용해되지 않고, 아세톤에 용해된다.
-----	------------------------

## 폴리비닐알콜

### Polyvinyl Alcohol



분자식	$(\text{C}_2\text{H}_3\text{OR})_n$	분자량	-
INS번호	1203	CAS번호	9002-89-5
이명	Ethenol homopolymer; PVOH; Vinyl alcohol polymer		

#### 지정일자

2012. 03. 27.

#### 정의

이 품목은 초산비닐의 에스테르가 부분 가수분해된 중합물이다.

#### 성분규격

성상 이 품목은 백~미황색의 분말 또는 과립으로서 냄새가 없다.

#### 확인시험

- (1) 이 품목은 물에 녹으며, 에탄올에는 거의 녹지 않는다.
- (2) 이 품목의 수용액(1→25)의 pH는 5.0~6.5이어야 한다.
- (3) 이 품목을 적외부흡수스펙트럼측정법의 (1)브롬화칼륨정제법에 따라 시험할 때, 따로 폴리비닐알콜 표준품을 같은 방법으로 측정하였을 때와 동일한 파장에서만 최대치를 나타내어야 한다.
- (4) 이 품목 0.01g을 물 100mL에 녹여 가열한 후 실온으로 냉각한다. 이 용액 5mL에 요오드시액 1방울과 봉산용액(1→25) 여러 방울을 점滴하면 청색을 나타낸다.

- (5) 이 품목 0.5g을 물 10mL에 녹여 가열한 후 실온으로 냉각한다. 이 용액 5mL에 요오드시액 1방울을 점적하고 기다리면 흑적~청색을 나타낸다.
- (6) 위 (5)의 남은 용액 5mL에 에탄올 10mL를 가하면 백색의 침전이 생긴다.

### 순도시험

- (1) 물불용물 : 이 품목 10g을 정밀히 달아 뜨거운 물 100mL를 가하여 1시간 동안 교반하면서 식힌 다음 불용물을 유리여과기(100메쉬 screen)에 여취하고, 불용물을 다시 뜨거운 물로 씻은 후 유리여과기와 같이 105°C에서 2시간 건조할 때, 그 양은 0.1% 이하이어야 한다.
- (2) 입자크기 : 이 품목 100g을 취하여 30분 동안 100메쉬 체를 통과한 양을 측정하였을 때, 그 양은 99.0% 이상이어야 한다.
- (3) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

### 해설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

- (4) 메탄올 및 초산메틸 : 이 품목 2.0g을 정밀히 달아 100mL 마개있는 유리병에 넣은 다음 물 98mL와 아세톤 30 $\mu$ L를 가해 주고 마개를 막은 후 지속적으로 교반시키면서 수욕조상에서 가열한다. 용액이 투명해지면 수욕조상에서 꺼낸 후 실온까지 냉각시킨 것을 시험용액으로 한다. 따로, 메탄올과 초산메틸의 농도가 각각 1.2%(v/v)가 되도록 한 혼합액 2mL를 취하고 물 98mL와 아세톤 30 $\mu$ L를 가한 후에 위의 시험용액과 동일하게 조제한 것을 표준용액으로 한다(이 액 1mL는 메탄올 및 초산메틸을 각각 0.24 $\mu$ L 씩 함유). 시험용액 및 표준용액 각각 0.4 $\mu$ L 씩을 다음의 조작조건으로 가스크로마토그라프에 주입하고 다음 계산식에 따라 메탄올 및 초산메틸의 양을 구할 때, 그 양은 각각 1.0% 이하이어야 한다.

$$\text{메탄올의 양}(\%) = \frac{Q_{T2}}{Q_{T1}} \times \frac{Q_{S1}}{Q_{S2}} \times 0.024 \times \frac{100}{\text{검체의 채취량(g)}}$$

$$\text{초산메틸의 양}(\%) = \frac{Q_{T2'}}{Q_{T1}} \times \frac{Q_{S1}}{Q_{S2'}} \times 0.024 \times \frac{100}{\text{검체의 채취량(g)}}$$

- $Q_{T1}$  : 시험용액의 아세톤의 피크면적  
 $Q_{T2}$  : 시험용액의 메탄올의 피크면적  
 $Q_{T2'}$  : 시험용액의 초산메틸의 피크면적  
 $Q_{S1}$  : 표준용액의 아세톤의 피크면적  
 $Q_{S2}$  : 표준용액의 메탄올의 피크면적  
 $Q_{S2'}$  : 표준용액의 초산메틸의 피크면적

- 조작조건

칼럼 : PLOT Q 또는 이와 동등한 것

검출기 : 수소염이온화검출기(FID)

주입구온도 : 160°C

칼럼온도 : 160°C

검출기온도 : 160°C

캐리어가스 : 질소

### 해설

폴리비닐알콜 제조과정 중에 생성되는 불순물인 메탄올, 초산메틸을 확인하는 시험이다.

(5) 산가 : 이 품목 10g을 정밀히 달아 500mL 둥근바닥플라스크에 넣고 물 250mL을 가한 후 마그네틱바를 넣고 환류냉각기를 부착한 다음 수욕상에서 30분 동안 교반하면서 가열한 후 식힌다. 이 용액 50mL를 시험용액으로 하여 향료시험법 중 산가측정법에 따라 시험할 때, 그 값은 3 이하이어야 한다.

### 해설

시료 중에 함유되어 있는 유리지방산을 중화하는데 소요되는 수산화칼륨의 mg 수를 말한다.

(6) 에스테르가 : 이 품목 1g을 정밀히 달아 250mL 환저플라스크에 넣고 0.5N 알콜성수산화칼륨 25mL 및 물 25mL를 가한 후 환류냉각기를 부착한 다음 수욕상에서 30분 동안 조용히 끓인다. 식힌 다음 폐놀프탈레인시액 1mL을 가하여 0.5N 염산으로 과잉의 알칼리를 적정하고 다음 계산식에 따라 에스테르가를 구할 때, 그 값은 125~153 이어야 한다. 따로 같은 방법으로 공시험을 한다.

$$\text{검화가} = \frac{(a-b) \times 28.05}{\text{검체의 채취량(g)}}$$

a : 공시험의 0.5N 염산의 소비량(mL)

b : 본시험의 0.5N 염산의 소비량(mL)

$$\text{에스테르가} = \text{검화가} - \text{산가}$$

### 해 설

시료 중에 함유되어 있는 에스테르를 검화시키는데 소요되는 수산화칼륨의 mg 수를 말한다.

- (7) 가수분해도 : 위 (6)의 검화가를 건조물로 환산( $S_d$ )하여 다음 계산식에 따라 가수분해도를 구할 때 그 값은 86.5~89.0% 이어야 한다.

$$\text{건조물로 환산한 검화가} (S_d) = \frac{\text{검화가} \times 100}{100 - \text{건조감량}}$$

$$\text{가수분해도(%)} = 100 - \frac{7.84 \times S_d}{100 - (0.075 \times S_d)}$$

### 해 설

폴리비닐알콜은 초산비닐의 에스테르가 부분 가수분해된 중합물로, 본 실험은 초산비닐의 에스테르기가 하드록시기로 가수분해된 정도를 확인한다.

- (8) 점도 : 이 품목을 건조한 다음 6.0g을 정밀히 취하여 250mL 플라스크에 넣고 물 140mL을 가한 후 마그네틱바를 이용하여 교반한다. 이 용액이 완전히 포화되었을 때 교반 속도를 서서히 증가시켜 생성된 기포를 제거시킨 후 90°C까지 가열하여 5분간 유지시킨 다음 가열을 중지하고 1시간 동안 교반한다. 소량의 물을 가하여 정확히 150g으로 한 후 이 액이 균일하게 되도록 교반한 다음 약 15°C가 될 때까지 냉각시킨다. 점도측정법중 제1법 모세관점도측정법에 따라 20±0.1°C에서 시험할 때, 4.8~5.8cps이어야 한다.

**건조감량** 이 품목을 105°C에서 3시간 건조할 때, 그 감량은 5.0% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 온도조건에서 건조하였을 때 감소되는 중량을 말한다. 검체 중의 수분, 휘발성 물질 등의 양을 측정하는 시험이다.

**강열잔류물** 이 품목의 강열잔류물은 1.0% 이하이어야 한다.

### 해 설

식품첨가물의 일정량을 규정한 조건에서 가열하였을 때 휘발되지 않고 남은 물질의 양을 말한다. 일반적으로 유기물 중에 불순물로 들어있는 무기물의 함량을 알기 위해 적용하나, 때에 따라서는 유기물 중에 구성성분으로 들어있는 무기물 또는 가열할 휘발성 무기물 중에 들어있는 불순물의 양을 측정하는 시험이다.

### 물리·화학적 특성

용해도	물에 용해되지만 가수분해정도(분자량)에 따라 다르며, 에탄올에는 잘 용해되지 않는다.
안정성	폴리비닐알콜은 열에 안정하다.
특 성	폴리비닐알콜은 초산비닐의 에스테르가 부분 가수분해된 중합물로서, 건강기능식품의 정제 및 캡슐의 코팅제로 사용 시 수분 및 산소가 제품으로 침투하는 것을 효과적으로 방지하여 제품의 품질 안전성을 유지하는 특성을 갖고 있는 물질이다.

## 피마자유

### Castor oil

분자식	-	분자량	-
INS번호	1503	CAS번호	8001-79-4
이명	Ricinus oil		

#### 지정일자

2002. 09. 09.

#### 정의

이 품목은 대극과 아주까리(*Ricinus communis L.*)의 종자에서 얻어지는 불휘발성오일로서 리시놀레인산(ricinoleic acid)을 주성분으로 하는 트리글리세라이드이다.

#### 성분규격

성상 이 품목은 거의 무색이거나 또는 짙은 황색의 점성이 있는 액체이다.

#### 확인시험

- (1) 이 품목은 95% 에탄올에는 녹으며 무수알콜에는 혼화되며 석유에테르에는 약간 녹는다.
- (2) 이 품목의 비중은 0.952~0.966이어야 한다.
- (3) 이 품목의 굴절률  $n_D^{20}$ 은 1.477~1.481이어야 한다.

#### 순도시험

- (1) 비소: 이 품목을 비소시험법에 따라 시험할 때, 그 양은 4.0ppm 이하이어야 한다.

#### 해설

삼산화이비소(arsenic trioxide,  $As_2O_3$ )의 양을 나타내는 것으로, 시판되는 비소 표준용액을 사용할 경우 삼산화이비소로 환산하여 함량을 계산[( $As_2O_3$ 분자량/ $As_2$ 분자량)×시험용액 비소농도 = 아비산으로서의 농도]한다. 비색법 또는 기기분석법(원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법)으로 분석한다.

- (2) 납 : 이 품목 5.0g을 취하여 원자흡광광도법 또는 유도결합플라즈마발광광도법에 따라 시험할 때, 그 양은 2.0ppm 이하이어야 한다.

### 해 설

검체를 도가니 또는 백금접시에 넣어 건조하고 탄화시킨 다음 450~550°C에서 회화한다. 회화가 잘되지 않으면 회화보조제 등을 이용한다.

- (3) 산가 : 이 품목 5.0g을 정밀히 달아 중화알콜 또는 알콜·에테르의 혼액(1:1) 약 50mL를 가한 액을 시험용액으로 한다. 이 때 필요하면 가열하여 녹인다. 이 시험용액을 유지류시험법 중 산가에 따라 시험하였을 때, 그 값은 2 이하이어야 한다.

### 해 설

시료 중에 함유되어 있는 유리지방산을 중화하는데 소요되는 수산화칼륨의 mg 수를 말한다.

- (4) 히드록실가 : 이 품목 1.5g을 정밀히 달아 250mL 플라스크에 담고 피리딘·무수초산의 혼액(각각 새로 증류하여 얻은 피리딘 및 무수초산을 3:1로 혼합한 액) 5mL에 녹이고 별도로, 시약공시험용으로 250mL의 플라스크에 피리딘·무수초산의 혼액 5mL를 가해준다. 각 플라스크를 환류냉각기에 연결하고 1시간 수욕조에서 가열한 다음 각 냉각기를 통하여 물 10mL를 가해주고 10분 이상 가열한 다음 각 플라스크가 실온이 될 때까지 정치시킨 후 미리 0.5N 알콜성수산화칼륨용액으로 페놀프탈레인시액에 대하여 중성으로 한 n-부탄을 15mL를 가해주고 냉각기를 제거시킨 다음 n-부탄을 10mL씩을 사용하여 각 플라스크 주위를 씻어준다. 각 플라스크에 페놀프탈레인시액 1mL를 가하여 흔들어 섞으면서 0.5N 알콜성수산화칼륨용액으로 엷은 흥색이 될 때까지 적정한다. 검체적정에 소비된 0.5N 알콜성수산화칼륨용액의 소비mL수를 S로 하고 공시험에 소비된 mL수를 B로 한다. 따로, 유리산을 보정하기 위하여 검체 10g을 정밀히 달은 다음 미리 페놀프탈레인시액에 대하여 중성으로 한 새로 증류한 피리딘 10mL를 혼합하고 페놀프탈레인시액 1mL를 가해주고 흔들어 섞으면서 0.5N 알콜성수산화칼륨용액으로 흥색이 될 때까지 적정하고 이때 소비 mL를 A로 한다. 다음 계산식에 따라 히드록실가를 구할 때, 그 값은 160~168이어야 한다.

$$\text{히드록실가} = [ B + \frac{WA}{C} - S ] \times \frac{28.05}{W}$$

W : 아세틸화를 위한 검체의 채취량(g)

C : 유리산측정을 위한 검체의 채취량(g)

**해 설**

시료 1g을 아세틸화하고, 이것을 가수분해하여 생기는 아세트산을 중화시키는데 수산화칼륨의 mg 수를 말한다.

(5) 검화가 : 이 품목 3g을 정밀히 달아 250mL 플라스크에 넣고 0.5N 알콜성수산화칼륨용액 50mL를 가해주고 환류냉각기를 부착한 다음 약 30분 내지 1시간 조용히 검화시킨다. 이 액을 시험용액으로 하여 유자류시험법 중 검화가의 방법에 따라 시험하고, 다시 플라스크의 내용물이 끓을 때까지 가열하고 나타난 흥색이 없어질 때까지 적정하여 검화가를 구할 때, 그 값은 176~185이어야 한다.

**해 설**

시료 1g 중에 함유되어 있는 유리지방산을 중화 및 에스테르의 검화에 소요되는 수산화칼륨의 mg 수를 말한다.

(6) 요오드가 : 이 품목 약 300mg을 정밀히 달은 다음 미리 빙초산·시클로헥산의 혼액(1 : 1) 20mL 및 위이스시액 25mL를 넣어 둔 500mL 공전삼각플라스크에 가해주고 마개를 하고 격렬히 흔들어 준 다음 1시간 어두운 곳에 방치시킨 후 요오드칼륨시액 20mL, 끓여서 식힌 물 100mL를 가하여 과량의 요오드를 0.1N 치오황산나트륨용액으로 적정한다. 이때, 황색이 거의 없어질 때까지 계속 흔들어 주면서 일정하게 0.1N 치오황산나트륨용액을 적가한 다음 다시 전분시액을 가하여 청색이 완전히 없어질 때까지 적정을 계속한다. 종말점 가까이에서는 마개를 하여 격렬히 흔들어 준다. 따로 같은 방법으로 공시험을 행하고 다음 계산식에 따라 요오드가를 구할 때, 그 값은 83~88이어야 한다.

$$\text{요오드가} = \frac{(B-S) \times 1.269}{\text{검체의 채취량(g)}}$$

B : 공시험의 0.1N 치오황산나트륨용액의 소비량(mL)

S : 본시험의 0.1N 치오황산나트륨용액의 소비량(mL)

**해 설**

시료 100g에 소요되는 요오드의 mg 수를 말한다. 불포화지방산을 많이 포함할수록 요오드가 높다.

 물리·화학적 특성

용해도	95%의 에탄올에서 용해된다.
안정성	안정성이 우수하다.
특성	많은 열에 노출되지 않는 한 고약한 냄새가 나지 않는다. 종자에는 독성이 있는데, 압착해 얹은 기름에는 없으며, 독성은 기름을 짜고 남은 찌꺼기에 남는다. 담황색으로 약간 점성이 있고, 불투명한 불건성유이다. 냄새, 맛이 모두 나쁘기 때문에 식용으로 사용할 때에는 보통 오렌지유, 박하유 등을 각 0.5% 가하여 가향 피마자유로서 사용한다. 주요성분은 리시놀산(85~95%)으로 글리세리드로서 함유되며, 다른 유지에 비해 친수성이 높다.



## 식품첨가물 용도별 시험법 해설서

### - 감미료 및 피막제 -

발 행 일 2021년 10월

발 행 인 식품의약품안전평가원장 서경원

편집위원장 식품위해평가부장 윤혜정

편 집 위 원 이순호, 남혜선, 김현아, 오재명, 이수빈, 황정분,  
조정화, 박혜영, 엄권용

감 수 가미현, 김신희, 김용석, 김현정, 김희선, 성영제,  
신재욱, 이유원, 이준수, 이 찬, 전종섭, 하재호

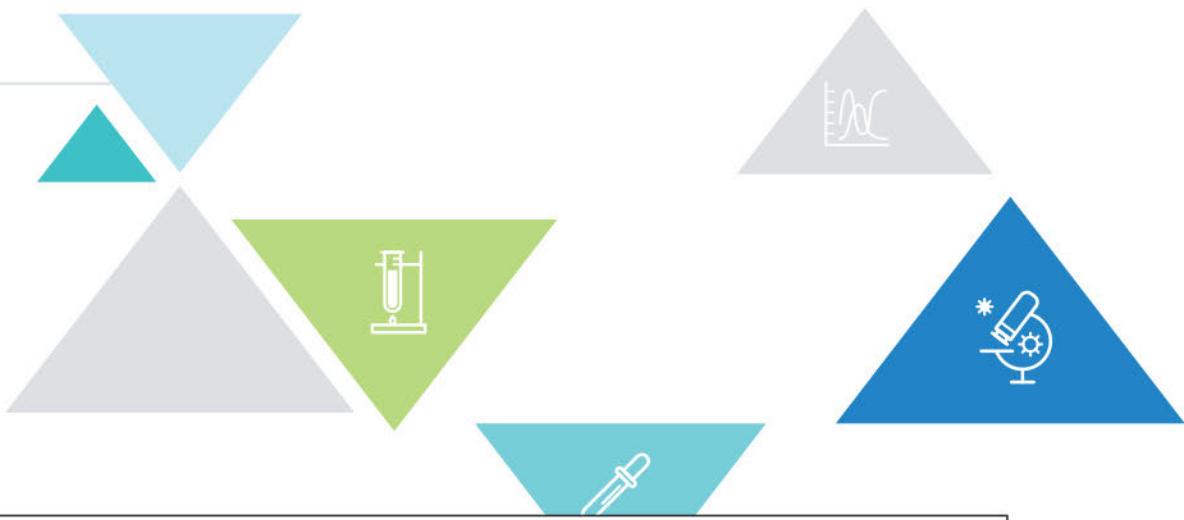
발 행 처 식품의약품안전평가원 식품위해평가부 첨가물포장과  
문 의 처 식품의약품안전평가원 식품위해평가부 첨가물포장과  
(Tel : 043-719-4355, Fax : 043-719-4350)

주 소 충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187  
오송보건의료행정타운  
식품의약품안전처 식품의약품안전평가원



# 식품첨가물 용도별 시험법 해설서

## 감미료 및 피막제



### 공익신고자 보호제도란?



“청렴한 식약처  
국민 안심의 시작”

공익신고자등(친족 또는 동거인 포함)이 공익신고등으로 인하여 피해를 받지 않도록 **비밀보장**, **불이익보호조치**, **신변보호조치** 등을 통하여 보호하는 제도

#### ♣ 보호조치 요구 방법

우편(30102) 세종특별자치시 도움5로 20 정부세종청사 7동, 국민권익위원회 공익보호지원과/  
전화 044-200-7773 / 팩스 044-200-7949

【**공직자 부조리 및 공익신고안내**】 ★★ 신고자 및 신고내용은 보호됩니다.

▶ **부조리 신고** : 식약처 홈페이지 “국민신문고 > 공직자 부조리 신고” 코너

▶ **공익 신고** : 식약처 홈페이지 “국민소통 > 신고센터 > 부패·공익신고 상담” 코너