

KOSHA GUIDE

H - 143 - 2021

p-니트로아닐린 등의 생물학적 노출지표 물질  
분석에 관한 지침

2021. 10.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 고경선

○ 제정경과

- 2013년 6월 Kosha guide 산업위생분야 제정위원회 심의(제정)
- 2021년 8월 산업의학분야 표준제정위원회 심의(법령 및 규격 최신화)

○ 관련규격 및 자료

- 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. 근로자 건강진단 실무지침: 제1권 특수건강진단의 개요. 2020-산업안전보건연구원-349
- 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. 생물학적 노출평가 기준 및 분석방법 연구 I : 크실렌 등 유기용제 16종. 보건분야-연구자료 연구원 2010-64-880. 2010
- <http://annals.org/article.aspx?articleid=677469>

○ 관련법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건법 시행규칙 [별표 24] 특수건강진단·배치전건강진단·수시건강진단의 검사항목(제206조 관련)
- 고용노동부고시 제2020-61호(특수건강진단기관의 정도관리에 관한 고시)
- 고용노동부고시 제2020-60호(근로자 건강진단 실시기준)
- 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. 「근로자건강진단 실무지침」 제1권 특수건강진단 개요. 2020-산업안전보건연구원-349

○ 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(<http://kosha.or.kr>) 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다

공표일자 : 2021년 10월

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## p-니트로아닐린 등의 생물학적 노출지표 물질 분석에 관한 지침

### 1. 목 적

이 지침은 산업안전보건법(이하 “법”이라고 한다) 제130조(특수건강진단) 및 같은 법 시행규칙(이하 “시행규칙”이라고 한다) 제206조(특수건강진단 등의 검사항목 및 실시방법 등) 별표 24, 고용노동부고시 제2020-61호(특수건강진단기관의 정도관리에 관한 고시) 및 고용노동부고시 제2020-60호(근로자 건강진단 실시기준)에 따라 p-니트로아닐린 등(p-니트로아닐린, p-니트로클로로벤젠, 디니트로톨루엔, 디메틸아닐린, 아닐린과 그 동족체, 에틸렌 글리콜 디니트레이트)에 노출된 근로자의 생물학적 노출평가와 관련된 노출지표 물질의 분석 방법을 제시함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 법, 시행규칙 및 고용노동부고시에 따라 실시하는 근로자 건강진단 중 p-니트로아닐린에 노출되는 근로자의 생물학적 노출평가에 적용한다.

### 3. 정 의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

- (가) “생물학적 노출평가”란 혈액, 소변 등 생체시료로부터 유해물질 자체 또는 유해물질의 대사산물, 또는 생화학적 변화산물 등을 분석하여 유해물질 노출에 의한 체내 흡수정도 또는 건강영향 가능성 등을 평가하는 것을 말한다.
- (나) “생물학적 노출지표 물질”이란 생물학적 노출평가를 실시함에 있어 생체 흡수정도를 반영하는 물질로서 유해물질 자체나 그 대사산물, 생화학적 변화물 등을 말한다.

(2) 그밖에 용어의 뜻은 이 지침에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에서 정하는 바에 따른다.

## 4. 분석장비

분석장비는 자외가시부 흡광광도계(Ultraviolet-visible spectrophotometer)를 사용한다.

## 5. 분석방법

### (1) 분석 원리

p-니트로아닐린 등(p-니트로아닐린, p-니트로클로로벤젠, 디니트로톨루엔, 디메틸아닐린, 아닐린과 그 동족체, 에틸렌 글리콜 디니트레이트)은 체내에 흡수된 후 혈액 중의 헤모글로빈에 결합된 철을 2가에서 3가로 산화시킴으로써 헤모글로빈을 메트헤모글로빈으로 전환시킨다. 혈액 중의 메트헤모글로빈은 자외가시부 흡광광도계로 분석한다.

### (2) 시료의 채취

#### (가) 시료채취 시기

시료 채취 시기는 특별히 제한하지 않는다.

#### (나) 시료 채취 요령

- ① 근로자의 정맥혈을 ethylenediaminetetraacetic acid(EDTA) 또는 헤파린이 미리 처리된 튜브와 일회용 주사기 또는 진공채혈관을 이용하여 채취한다.
- ② 채취 후 1시간 이내에 분석하며, 분석 전까지 4℃(2 ~ 8℃)에서 냉장보관한다.

### (3) 기구 및 시약

#### (가) 기구

- ① 10 mL 시험관
- ② 자동 피펫: 1-5 mL
- ③ UV 큐벳
- ④ 흡광광도계

#### (나) 시약

- ① 제2인산칼륨( $K_2HPO_4$ )
- ② 제1인산칼륨( $KH_2PO_4$ )
- ③ 시안화철칼륨
- ④ 시안화칼륨
- ⑤ 탈이온수(18 MΩ/cm 이상)

### (4) 시약 조제

#### (가) 완충용액

제2인산칼륨 475mg, 제1인산칼륨 652mg을 탈이온수 50 mL와 혼합한다.

#### (나) 20% 시안화철칼륨 용액

시안화철칼륨 2g에 탈이온수 10 mL를 넣는다.

#### (다) 시안화칼륨 용액

시안화칼륨 500mg에 탈이온수 10 mL를 넣는다.

### (5) 시료 전처리

(가) 10 mL 시험관에 혈액 0.1 mL를 증류수 3.9 mL와 섞어 용혈시킨 후 완충용액 4.0 mL를 혼합한다.

(나) 10 분간 방치 후 2000 rpm에서 원심분리한다.

(다) 용혈된 상층액 3.0 mL씩을 큐벳 A와 B에 넣고, 큐벳 B에만 시안화철칼륨 용액 0.1 mL를 추가한 후 각 큐벳에 대하여 흡광도를 측정하고 그 차이를 계산

KOSHA GUIDE
H - 143 - 2021

한다.

(라) 각 큐벳에 시안화칼륨 용액 0.1 mL씩을 첨가한 다음 혼합하여 5분 후 각 큐벳의 흡광도를 측정하고, 두 값의 차이에 대한 (다)의 값의 백분율을 메트헤모글로빈으로 계산한다.

(6) 생물학적 노출 평가 기준

(가) 기준값 : 1.5%