물 질 안 전 보 건 자 료
(Material Safety Data Sheets)

문서번호	MSDS-WM-008-51
개정번호	6
개정일자	2026. 8. 19.

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

1.1. 제품명 : F-3

1.1.1. 제품에 대한 기술 : 탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크 용접 와이어

1.2. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

1.2.1. 제품의 권고 용도 : 용접 납땜 재료 및 플럭스

1.2.2. 제품의 사용상의 제한 : 권고 용도 외 사용을 금함

1.3. 제조자/공급자/유통업자 정보

- 제조자정보 : 현대종합금속㈜
- 공급회사명 : 제조자와 동일
- 주소

  본사 : 서울시 강남구 테헤란로 507 WeWork빌딩 15~17층

  공장 : 경북 포항시 남구 대송로 100
- 정보제공서비스 또는 긴급연락 전화 : TEL 054-289-6281, 6286 FAX 054-289-6240

2. 유해 · 위험성

2.1. 유해·위험성 분류

발암성 구분 2

특정표적장기 독성 - 반복 노출 구분 2

피부과민성 구분 1

2.2 예방조치문구를 포함한 경고 표지 항목

2.2.1. 그림문자

2.2.2. 신호어 : **경고**

2.2.3. 유해·위험 문구

H317 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음

H334 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란을 일으킬 수 있음

H351 암을 일으킬 것으로 의심됨

H371 신체 중 호흡기에 손상을 일으킬 수 있음

H373 장기간 또는 반복노출 되면 특정표적장기(호흡기, 신경계통)에 손상을 일으킬 수 있음

2.2.4. 예방조치문구

2.2.4.1. 예방

P201 사용 전 취급 설명서를 확보하시오.

P260 분진·흄·가스·미스트·증기· 스프레이를 흡입하지 마시오.

P264 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.

P270 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.

P280 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구를 착용하시오.

P285 환기가 잘 되지 않는 곳에서는 호흡기 보호구를 착용하시오.

2.2.4.2. 대응

P304+P341 흡입하여 호흡이 어려워지면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.

P308+P313 노출 또는 접촉이 우려되면 의학적인 조언·주의를 받으시오.

P309+P311 노출되거나 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

P342+P311 호흡기 증상이 나타나면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

P302+P352 피부에 묻으면 다량의 비누와 물로 씻으시오.

P333+P313 피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하시오.

P363 다시 사용전 오염된 의복은 세척하시오.

2.2.4.3. 저장

P405 밀봉하여 저장하시오.

2.2.4.4. 폐기

P501 (관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하시오.

2.3. 유해·위험성 분류기준에 포함되지않는 기타 유해·위험성

아크광선(Arc Ray) 및 스패터(Spatter)는 눈과 피부를 손상시킬 수 있음.

전기감전에 의한 안전사고를 유발할 수 있음.

※ 제품에 대한 유해·위험성 분류기준 자료가 없으므로, 구성성분별 자료를 기재함.

NFPA 지수 / 물질명	보건	화재	반응성
1) 철 (Iron)	2	자료없음	자료없음
2) 망간 (Manganese)	0	자료없음	1
3) 니켈 (Nickel;Raney nickel)	0	자료없음	1

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	Cas No.	EU No. / KE No.	함유량 (%)
1) 철 (Iron)	7439-89-6	231-096-4/KE-21059	94 ~ 99
2) 망간 (Manganese)	7439-96-5	231-105-1/KE-22999	1 ~ 3
3) 니켈 (Nickel ; Raney nickel)	7440-02-0	231-111-4/KE-25818	0.5 ~ 1.5

4. 응급조치 요령

4.1. 눈에 들어갔을때 (아크광선 및 스패터)

즉시 눈꺼풀을 들어올리면서 15 분 이상 흐르는 다량의 물로 씻어내시오.

의사의 조언을 받으시오.

4.2. 피부에 접촉했을때 (아크광선 및 스패터)

오염된 부위를 비누와 물을 사용하여 씻으시오.

화상용 약품 (바셀린등)을 바르시오.

오염된 의복을 제거하고 세탁하시오.

피부발진이 일어나거나 자극이 일어나면 의사의 조언을 받으시오.

4.3. 흡입했을때 (용접흄)

신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 휴식을 취하시오.

호흡이 곤란하거나 멈출 경우, 인공호흡을 실시 하시오.

의사의 조언을 받으시오.

4.4. 먹었을때

제품의 특성상 섭취하는 경우는 잘 일어나지 않음.

만약 섭취했을 경우 입안을 행구시오.

구토를 유도하지 마시오.

의료기관을 찾으시오.

의사의 조언을 받으시오.

증상에 따라 처치하시오.

4.5. 응급처치 및 의사의 주의사항

특별한 해독제가 없으므로 증상에 따른 적절한 치료를 받으시오.

흡입의 경우에는 산소의 공급을 적절히 받으시오.

4.6. 급성 및 지연성의 가장 중요한 증상/영향

혼합물은 암을 유발할 수 있음

알러지성 피부반응을 유발할 수 있음

용접흄과 가스는 눈, 코, 목을 자극하고 현기증, 구토, 두통을 야기시킬 수 있으며,

장기간 노출시에는 그 정도에 따라 폐에 영향을 미칠 수 있음.

5. 폭발·화재시 대처방법

5.1. 적절한 (및 부적절한) 소화제

5.1.1. 적절한 소화제 : 주변 화제에 적절한 소화약제를 사용하시오.

(분말소화약제, 포말, 물 분사, CO_2)

5.1.2. 부적적한 소화제 : 자료없음

5.1.3. 대형 화재 시 : 자료없음

5.2. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

5.2.1. 열분해 생성물 : 화제는 자극성 또는 유독성 가스를 생성할 수 있음.

5.2.2. 화재 및 폭발위험 : 자료없음

5.3. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

화재 발생 시 개인용 호흡장비 및 보호의를 착용하시오.

용접작업시, 화재의 위험이 있으므로 주위의 인화물, 가연물 등을 제거하고 작업장내 환기를 충분히 시켜야 하며, 화재진압을 위한 소화장비를 비치하시오.

6. 누출사고시 대처방법

6.1. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구

8항에 언급한 개인용 보호장비를 착용하시오.

반드시 충분한 환기를 시키시오.

6.2. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

6.2.1. 대기 : 자료없음

6.2.2. 토양 : 누출된 물질의 확산을 막고, 누출된 물질이 토양으로 유입되지 않도록 하시오.

6.2.3. 수중 : 누출된 물질이 수로, 하수구 또는 지하로 유입되지 않도록 하시오.

6.3. 정화 또는 제거 방법

6.3.1. 소량 누출 시

장비를 사용하여 처리하시오.

누출된 물질은 표시를 한 용기에 모으고, 정부 또는 지방자치단체 규정에 따라 폐기하시오.

6.3.2. 다량 누출 시 : 자료없음

7. 취급 및 저장방법

7.1. 안전취급요령

용접은 인체에 유해한 흄, 가스 및 먼지가 발생 할 수 있음.

발생한 흄, 가스 및 먼지를 흡입하지 마시오.

용접흄과 가스의 양이 1mg/㎥ PEL/TLV 이하로 유지되도록 하시오.

적절하게 환기를 시키시오.

피부, 눈 및 의복에 접촉을 피하시오.

작업장에서는 식품, 음료, 담배와 접촉을 피하시오.

8항에 언급한 적절한 개인보호장비를 착용하시오.

7.2. 안전한 저장 방법

제품 적재는 평탄한 곳에 하고, 파렛트 단위로 3단이상 적재하지 마시오.

서늘하고 건조하며 통풍이 잘 되는 장소에 저장하시오.

혼합 금지물질과 접촉을 피하시오.

열과 화염으로 부터 떨어진 장소에 보관하시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

8.1. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준등

※ 제품에 대한 노출기준 자료가 없으므로, 구성성분별 자료를 기재함.

8.1.1. 철(Iron)

○ 국내 규정 : 자료없음

○ ACGIH 규정 : 자료없음

○ 생물학적 노출기준 : 자료없음

8.1.2. 망간(Manganese)

○ 국내 규정 : TWA 1㎎/㎥, STEL 3㎎/㎥ (흄)

○ ACGIH 규정 : TWA 0.02㎎/㎥, TWA 0.1㎎/㎥

○ 생물학적 노출기준 : 자료없음

8.1.3. 니켈(Nickel ; Raney nickel)

○ 국내 규정 : TWA 1㎎/㎥ (금속)

○ ACGIH 규정 : TWA 1.5㎎/㎥

○ 생물학적 노출기준 : 자료없음

※ 용접 흄

○ 국내 규정 :

- TWA : 5㎎/㎥
- STEL : -

8.2. 노출관리

제품 사용 중에는 취식 및 흡연을 하지 마시오.
오염된 모든 의복은 즉시 제거하시오.
오염된 의복은 재사용 전 반드시 세탁하시오.
휴식 전, 작업 후 손을 씻으시오.

8.3. 적절한 공학적 관리

모든 용접작업 과정 동안 국소 배기장치를 사용하시오.
국소배기장치 등을 설치하고 적합한 제어풍속이 유지되도록 관리하시오.

8.4. 개인 보호구

8.4.1. 호흡기 보호

작업특성에 따라 방진마스크, 방독마스크, 송기마스크를 사용하시오.
환기가 적절하지 못한 경우, 적절한 호흡기나 자급식 호흡장비를 사용하시오.

8.4.2. 눈/안면 보호

용접작업 시, 필터렌즈가 부착된 안면 보호구 또는 헬멧을 착용하시오.
용접아크로 부터 발생하는 유해광선 및 비산물로 부터 보호되는 보안경과 보안면을 착용하시오.

8.4.3. 손보호

감전사고 및 용접 스패터등 비산물로부터 보호되는 절연장갑을 착용하시오.

8.4.4. 신체보호

용접작업시, 적절한 보호장갑, 보호의, 작업화를 착용하시오.
용접아크광선 및 용접스패터 등의 비산물로부터 보호를 위해 팔 덮개, 앞치마, 안전화, 발덮개를 착용하시오.
감전사고 방지를 위해, 절연형 홀더, 자동전격장치, 절연장갑, 모재의 접지, 용접기 외부상자의 접지, 1차측 전류에 누전차단기 설치, 손상없는 케이블 사용, 케이블 커넥터, 절연커버, 절연테이프를 사용하고 젖은 도구를 사용하지 말아야 하며, 작업 정지시는 전원을 차단하시오.

9. 물리 · 화학적 특성

9.1. 외관 : 철선 (와이어)
9.2. 냄새 : 없음
9.3. 냄새 역치 : 해당없음
9.4. Ph : 자료없음
9.5. 녹는점/어는점 : 1,535℃ (Iron)
9.6. 초기 끓는점과 끓는 점 범위 : 해당없음
9.7. 인화점 : 해당없음
9.8. 증발 속도 : 해당없음
9.9. 인화성 : 해당없음
9.10. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한 : 해당없음
9.11. 증기압 : 해당없음
9.12. 용해도 : 해당없음
9.13. 증기밀도 : 해당없음

9.14. 비중(물=1) : 혼합물로 자료없음

9.15. n 옥탄올/물 분배계수 : 해당없음

9.16. 자연발화 온도 : 해당없음

9.17. 분해온도 : 해당없음

9.18. 점도 : 해당없음

9.19. 분자량 : 혼합물로 자료없음

10. 안정성 및 반응성

10.1. 화학적 안정성

일반적인 조건에서 안정

10.2. 유해반응의 가능성

용접시 아크광선, 아크열, 스패터, 슬래그, 흄 및 가스 발생

10.3. 피해야 할 조건

혼합금지물질과 접촉을 피하시오.

10.4. 피해야 할 물질 : 산, 염기, 산화제

10.5. (열)분해 시 생성되는 유해물질

열분해 생성물 (이산화탄소, 흄)

용접작업 동안 금속 산화물 흄 및 가스가 생성

11. 독성에 관한 정보

※ 제품에 관한 독성정보자료가 없으므로, 구성 성분별 자료를 기재함.

11.1. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

11.1.1. 철(Iron) : 자료없음

11.1.2. 망간(Manganese) : 자극, 저 체온 또는 발열, 구역, 구토, 설사, 두통을 일을킬 수 있음.

11.1.3. 니켈(Nickel ; Raney nickel) : 자료없음

※ 용접시 발생하는 흄, 가스, 먼지를 과다 흡입하면 현기증, 구토, 두통을 유발할 수 있으며 아크 광선은 각막염, 결막염, 피부염을 유발할 수 있음

11.2. 건강 유해성 정보

11.2.1. 철(Iron)

○ 급성 독성

- 경구 : LD50 98600 mg/kg Rat (OECD TG 401 수컷)
- 경피 : LD50 20000 mg/kg Guinea pig
- 흡입 : 분진 LC50 > 100 mg/㎥ 6 hr Rat

(마우스, 햄스터, 기니피그 등 자료의 신뢰성 부족으로 분류에 적용하지 않음)

○ 피부 부식성 또는 자극성

토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극 없음 OECD TG 404

○ 심한 눈 손상 또는 자극성

토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험 결과, 자극 없음 OECD TG 405

○ 호흡기 과민성 : 자료없음

○ 피부 과민성

기니피그를 대상으로 피부과민성 시험결과, 모든 산화철 물질은 과민성 없음

유사물질 : 1309-37-1, 1317-61-9, 1310-14-1

○ 발암성 : 자료없음

○ 생식세포 변이원성
시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자 돌연변이 시험결과, carbonyl iron은 양성, electrolytic iron 은 음성이 나타남. OECD TG 476
○ 생식독성 : 자료없음
○ 특정표적장기독성 (1회 노출) : 자료없음
○ 특정표적장기독성 (반복 노출)
랫드를 대상으로 경구 표적장기전선독성 시험 결과, 간에 영향이 있음
랫드를 대상으로 흡입 표적장기전선독성 시험 결과, NOAEC = 5mg/m3
○ 흡인유해성 : 자료없음
○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

11.2.2. 망간(Manganese)

○ 급성 독성
- 경구 : LD50 >2000 mg/kg Rat (OECD TG 420, GLP)
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 분진 LC50 >5.14 mg/ℓ 4 hr Rat (OECD TG 403, GLP)
○ 피부 부식성 또는 자극성
토끼를 대상으로 자극성 시험결과, 자극성 없음 OECD TG 404, GLP
○ 심한 눈 손상 또는 자극성
토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험결과, 자극성 없음 OECD TG 405, GLP
○ 호흡기 과민성 : 자료없음
○ 피부 과민성
마우스암컷을 대상으로 피부과민성LLNA시험 결과, 과민성 없음 OECD TG 429, GLP
○ 발암성
- ACGIH : A4
○ 생식세포 변이원성
시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상시험 결과, 염색체이상을 유발하지 않음
유사물질 : 7773-01-5 OECD TG 473, GLP
○ 생식독성 : 마우스에서 최기형성 시험 결과 배아 치사와 기형 태아(뇌 탈출)가 나타남
○ 특정표적장기독성 (1회 노출) : 폐렴을 일으킴
○ 특정표적장기독성 (반복노출)
호흡기 및 신경계에 영향을 일으킴
원숭이를 대상으로 10개월 간 흡입반복독성 시험결과, 폐간질의 림프증식, 간질성 폐 축적, 먼지가 함유된 폐세포 괴사, 기관지 분비물의 외관, 과형성 폐포 벽, 폐기종, 무기폐에 독성 영향이 있음. NOAEL = 0.7 mg/m3
○ 흡인유해성 : 자료없음
○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

11.2.3. 니켈(Nickel ; Raney nickel)

○ 급성 독성
- 경구 : LD50 > 9000 mg/kg Rat
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 분진 LC50 10200 mg/kg
○ 피부 부식성 또는 자극성
토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성 없음 OECD TG 404, GLP
○ 심한 눈 손상 또는 자극성

토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험 결과, 자극성 없음 유사물질 : 7786-81-4
OECD TG 405, GLP

○ 호흡기 과민성 : 천식유발, 금속 니켈 흄은 호흡기 과민성을 유발한다고 기록되어 있음

○ 피부 과민성 : 피부과민성 있음

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 특별관리물질
- 고용노동부 고시 : 1A
- IARC : 2B
- ACGIH : A5
- NTP : R
- EU CLP : 2

○ 생식세포 변이원성

니켈 금속은 생체 내 유전자 독성에 대한 직접적 결론을 도출하기에 불충분

○ 생식독성

경구 발달독성 시험 결과, NOAEL = 1.1 mg Ni/kg bw/day (OECD TG 416)
랫드 2세대 생식독성시험 (OECD TG416) 결과 최고농도까지 생식 및 발달독성과 관련된 영향이 관찰되지 않음. NOAEL = 10 mg/kg bw/day

○ 특정표적장기독성 (1회 노출)

호흡기 및 신장폐렴, 폐부종 및 신장이상

○ 특정표적장기독성 (반복 노출)

호흡기 천식, 폐섬유증 ICSC2001 ECETOC TR33
금속 니켈의 반복흡입독성은 폐에 심각한 영향을 주며, 만성적 염증과 섬유증을 발생시킴.
LOAEC = 1mg Ni/m3 OECD

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

12. 환경에 미치는 영향

※ 제품에 관한 자료가 없으므로, 구성 성분별 자료를 기재함.

12.1. 생태독성

12.1.1. 철(Iron)

○ 어류 : LC50 13.6 mg/ℓ 96 hr

○ 갑각류, 조류 : 자료없음

12.1.2. 망간(Manganese)

○ 어류 : LC50 > 50 mg/ℓ 96 hr

○ 갑각류, 조류 : 자료없음

12.1.3. 니켈(Nickel ; Raney nickel)

○ 어류, 갑각류, 조류 : 자료없음

12.2. 잔류성 및 분해성

12.2.1. 철(Iron)

○ 잔류성, 분해성 : 자료없음

12.2.2. 망간(Manganese)

○ 잔류성, 분해성 : 자료없음

12.2.3. 니켈(Nickel ; Raney nickel)

○ 잔류성, 분해성 : 자료없음

12.3. 생물농축성

12.3.1. 철(Iron)

○ 농축성, 생분해성 : 자료없음

12.3.2. 망간(Manganese)

○ 농축성, 생분해성 : 자료없음

12.3.3. 니켈(Nickel ; Raney nickel)

○ 농축성, 생분해성 : 자료없음

12.4. 토양 이동성 : 자료없음

12.5. 기타 유해영향 : 자료없음

13. 폐기시 주의사항

13.1. 폐기방법 : 자료없음

13.2. 폐기시 주의사항

폐기물 관리법에 명시된 경우 규정에 명시된 주의사항을 고려하시오.

무단처분이나 소각은 생태계에 위해하므로 이를 금할것.

14. 운송에 필요한 정보

14.1. 유엔번호 : 해당없음

14.2. 유엔 적정 선적명 : 해당없음

14.3. 운송에서의 위험성 등급 : 해당없음

14.4. 용기등급(해당 하는 경우) : 해당없음

14.5. 해양오염물질(해당 또는 비 해당으로 표기) : 비 해당

14.6. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전대책

14.6.1. 화재 시 비상조치 : 해당없음

14.6.2. 유출 시 비상조치 : 해당없음

15. 법적 규제현황

※ 제품에 대한 자료가 없으므로, 구성성분별 자료를 기재함.

15.1. 철(Iron)

15.1.1. 산업안전보건법에 의한 규제

관리대상유해물질

노출기준설정물질

15.1.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음

15.1.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 해당없음

15.1.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 해당없음

15.1.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 : 해당없음

15.2. 망간(Manganese)

15.2.1. 산업안전보건법에 의한 규제

작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)

관리대상유해물질

특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월)

노출기준설정물질

허용기준설정물질

15.2.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음
15.2.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 해당없음
15.2.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 해당없음
15.2.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제
미국관리정보(EPCRA 313 규정) : 해당됨

15.3. 니켈(Nickel ; Raney nickel)

15.3.1. 산업안전보건법에 의한 규제
작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)
관리대상유해물질
특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월)
노출기준설정물질
허용기준설정물질
15.3.2. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당없음
15.3.3. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 해당없음
15.3.4. 폐기물관리법에 의한 규제 : 해당없음
15.3.5. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제
미국관리정보(CERCLA 규정) : 45.3599kg 100 lb
미국관리정보(EPCRA 313규정) : 해당됨
EU분류정보(확정분류결과) : Carc. Cat. 3 ; R40R43
EU분류정보(위험문구) : R40, R43
EU분류정보(안전문구) : S2, S22, S36

16. 기타 참고사항

16.1. 자료의 출처

산업안전 보건법
화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준 (노동부 고시 제2020-130호)
고용노동부 고시 제2020-48호 (화학물질 및 물리적 인자의 노출기준)
EU 법령 Regulation (EC) No. 1272/2008 Annex VI
EU 규정 Directive 2009/2/EC
REACH 8장 The restrictions for nickel under Title Ⅷ of REACH Regulation.
화학물질정보시스템 (http://ncis.nier.go.kr/main.do)
안전보건공단 물질규제정보 (https://msds.kosha.or.kr/MSDSInfo/kcic/msdssearchLaw.do)
국가위험물 정보시스템 (http://hazmat.mpss.kfi.or.kr/material.do)

16.2. 최초 작성일자 : 2013. 6. 18.