

화학물질 배출저감계획서

1. 업체정보

| | | | |
|--------|-------------------------------------|----------------|--------------|
| 업 체 명 | GS칼텍스(주) 여수공장 | 업종 (표준산업분류) | 원유 정제처리업 |
| 사업장소재지 | (59614) | | |
| | 전라남도 여수시 여수산단로 918 (적량동) GS칼텍스 여수공장 | | |
| 대표자 | 허세홍, 김성민 | 대표 연락처 | 061-660-7369 |

2. 배출저감 대상물질의 배출량 현황

| 번호 | 기준연도 | 물질명 | 배출량(kg/연) | | | | |
|----|------|----------------------------|-----------|--------|------|-----|--------|
| | | | 대기 | | 수계 | 토양 | 합계 |
| | | | 점 | 비산 | | | |
| 1 | 2023 | 벤젠 | 1313.4 | 2763.3 | 0.6 | 0.0 | 4077.3 |
| 2 | 2023 | 에틸벤젠 | 11.5 | 1152.5 | 3.1 | 0.0 | 1167.1 |
| 3 | 2023 | 1,3-부타디엔 | 1706.3 | 87.4 | 0.0 | 0.0 | 1793.7 |
| 4 | 2023 | 톨루엔 | 0.0 | 4349.8 | 15.9 | 0.0 | 4365.7 |
| 5 | 2023 | 자일렌(o-,m-,p- 이성 질체 혼합물) | 0.0 | 4454.6 | 21.1 | 0.0 | 4475.7 |

3. 향후 배출저감 방안(물질별)

(1) 벤젠 (CAS No. 000071-43-2)

| 대상 | 물질 | 벤젠 | 배출원 | 저장시설 |
|---------------------|---------------|--|-----------------|--------------|
| 배출저감 현황 | 개요 | 총 153기 저장시설에서의 총 벤젠의 배출량은 다음과 같음 (아래 배출량은 2023년 기준 배출량임) 1. CRT(고정식 지붕탱크) 시설 수: 총 45기 대기방지시설 연결: 없음 (0기 2023년) → 2024년 2기 연결 대기방지시설 미연결: 45기 배출량: 연간 1461.79 kg 2. EFRT(외부부상형 탱크) 시설 수: 총 41기 대기방지시설 연결: 없음 (0기) 대기방지시설 미연결: 41기 배출량: 연간 56.05 kg 3. Tank 정기 정비 시설 수: 총 40기 배출량: 연간 270.5 kg 4. IFRT(내부부상형 탱크) 시설 수: 총 67기 대기방지시설 연결 탱크(VRU 설치): 30기 → VRU(Vapor Recovery Unit) 시설을 통해 대기 중 배출되는 VOC를 흡착·회수하여 증기층 발생 최소화 대기방지시설 미연결 탱크: 37기 배출량: 연간 196.67 kg 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) 탱크는 방지시설과 직결식으로 연결됨 | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 1,985.0 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 1) VRU 설비의 주기적인 점검 및 관리를 통해 가동율(96~98%) 및 흡착성능 유지 - VRU/VCU 설비 가동율 최대화를 위한 설비 보수운영비용 : 7,300만원/연 (2023년, 2024년 정비비 내역 참고) | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 73 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 1,985.0 kg/연 |

(2) 벤젠 (CAS No. 000071-43-2)

| 대상 | 물질 | 벤젠 | 배출원 | 이송, 운반, 분배, 계량시설 |
|---------------------|---------------|---|-----------------|------------------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (누출원 모니터링) '공장내 펌프 밸브 플랜지 등 연결부의 비산되는 누출 가스를 직접 측정하는 LDAR(Leak Detection and Repair) 시스템을 도입하여 운용중이며 상세 측정 현황 및 산정방식은 다음과 같음 1) 2023년 LDAR 측정 포인트(측정가능지점) : 852233 (직접측정) - 비누출 장치수 : 849575 (영점배출계수) - 누출장치수(500ppm 이상) : 2658 (상관관계계수) 2) 측정불가 포인트 : 155372 (평균배출계수) 3) LDAR 모니터링을 통한 벤젠의 총 배출량 : 390.2 kg/년 '(육상/해상 출하시 배출) '벤젠 제품을 선박(해상) 및 탱크로리(육상)로 출하하는 출하시설에 VRU(Vapor Recovery Unit) 방지설비를 통해 대기중으로 배출되는 VOC를 흡착시키고 온도 또는 압력 조절을 통해 탈착·회수하여 배출량 발생 최소화 하고 있음. 1) VRU 설비는 대기오염방지시설로 VRU를 통해 배출되는 배출량은 대기오염방지시설에 반영함. (벤젠 배출량 : 260.6 kg/년) 2) VRU 없이 육상/해상 출하시 배출되는 양 : 125.6 kg/년 총 배출량 : 390.2 + 125.6 = 515.8 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 515.8 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | (누출원 모니터링 관리 강화) 1) 대상 공정 누출지점의 주기적인 측정 및 점검을 통해 누출 확인 및 신속한 장비 보수 진행하여 현행 유지 2) 대정비를 통한 대상 공정의 펌프, 밸브, 플랜지 등 연결부 집중 관리 - 연간 LDAR 측정 운영 비용 : 7.4 억원 (2023년 운영비용 참고) - 연간 보수/정비 비용 : 1,500 만원 (2023년 정비비용 참고) | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 755 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 515.8 kg/연 |

(3) 벤젠 (CAS No. 000071-43-2)

| | | | | |
|---------------------|---------------|--|-----------------|----------|
| 대상 | 물질 | 벤젠 | 배출원 | 분리, 정제공정 |
| 배출저감 현황 | 개요 | 분리정제공정은 반응 추출 분리 등의 다양한 단계를 통해 진행되며 이 과정에서 모든 설비는 서로 연속적으로 연결되어 밀폐된 시스템(밀폐연속)을 형성하고 있음. 배출구가 있는 설비들에는 대기오염방지시설로 분류되는 방지시설이 설치되어 있어 결과적으로 분리정제공정에서는 외부로의 배출량이 발생하지 않음. 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 0.0 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 분리정제공정은 반응, 추출, 분리 등의 다양한 단계를 통해 진행되며, 이 과정에서 모든 설비는 서로 연속적으로 연결되어 밀폐된 시스템(밀폐연속)을 형성하고 있음. 배출구가 있는 설비들에는 대기오염방지시설로 분류되는 방지시설이 설치되어 있어, 결과적으로 분리정제공정에서는 외부로의 배출량이 발생하지 않음. | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | |

(4) 벤젠 (CAS No. 000071-43-2)

| 대상 | 물질 | 벤젠 | 배출원 | 대기오염방지시설 |
|---------------------|---------------|---|-----------------|--------------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (1) 대기오염방지시설(흡수/흡착/연소/집진/탈질시설)을 설치하여 공정 내 발생가스 직결배관을 통해 이송하여 배출량 최소화 하고 있음. 방지시설별 벤젠 물질의 배출량 현황은 다음과 같음. - 흡착시설(저장시설 분리정제공정) : 28.9 kg/년 - 흡수시설(분리정제공정) : 15.4 kg/년 - 연소시설(화학반응공정) : 7.1 kg/년 - 방지시설 면제 : 1262 kg/년 (2) 저장시설의 대기오염방지시설(VRU) 배출량 : 1.88kg/년 (3) 벤젠 총 배출량 : 1313.4 + 1.88 = 1315.3 kg/년 (산정근거) 2023년도 대기 자가측정 자료(SEMS) 활용 - 개별장치에 대한 직접 측정법 산정방식 적용 - 제거율은 방지시설별 저감효율을 반영함. - 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 87.8 % | 배출량 (kg/연) | 1,315.3 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 1) 현재 설치 운영중인 폐가스소각시설, 직접연소시설, 흡착시설을 적정 관리하여 배출 저감 효과를 유지함. (2023,2024년 정비비 내역 참고) - 흡착시설 정비 및 활성탄 교체 비용 : 6,900만원/연간 - RTO/CO 설비 가동을 최대화를 위한 설비 보수운영비용 : 4,600만원/연간 | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 115 백만원 | | |
| | 제거율(%) | 87.8 % | 목표배출량 (kg/연) | 1,315.3 kg/연 |

(5) 벤젠 (CAS No. 000071-43-2)

| 대상 | 물질 | 벤젠 | 배출원 | 폐수처리시설 |
|--------------------|---------------|--|-----------------|----------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (1) 폐수처리장 현황 - (1공장) : 제1폐수처리장 제2폐수처리장 - (2공장) : VDU폐수처리장 HOU SRU폐수처리장 PE폐수처리장 (2) 폐수처리수 배출/이동 현황 - (1공장)제2폐수처리장 처리수는 수계배출(수질TMS적용) - (1공장)제1폐수처리장 (2공장) 3개 폐수처리장 처리수는 여수산단내 월내 중흥 종말처리장(EFMC)로 이동하여 처리 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 0.6 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안) | 개요 | 1) 폐수처리시설(5개소)의 유지 관리 및 주기적인 정비작업 수행를 통한 배출량 최소화 - 폐수처리시설 연간 유지관리비용 : 약 12억(2023, 2024년 평균 기준) 2) 폐수처리장 유입수 및 처리수 모니터링을 위한 주기적인 분석 실시 - 모니터링을 위한 수질분석 비용(외부 의뢰) : 9000만원/연간 | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 1,290 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 0.6 kg/연 |

(1) 에틸벤젠 (CAS No. 000100-41-4)

| 대상 | 물질 | 에틸벤젠 | 배출원 | 저장시설 |
|---------------------|---------------|---|-----------------|------------|
| 배출저감 현황 | 개요 | 총 153기의 저장시설에서 발생하는 에틸벤젠 배출량은 다음과 같음. (아래 배출량은 2023년 기준 배출량임) 1. CRT(고정식 지붕탱크) 시설 수: 총 45기 대기방지시설 연결: 없음 (0기 2023년) → 2024년 2기 연결 대기방지시설 미연결: 45기 전부 배출량: 연간 733.1 kg 2. EFRT(외부부상형 탱크) 시설 수: 총 41기 대기방지시설 연결: 없음 (0기) 대기방지시설 미연결: 41기 전부 배출량: 연간 1.98 kg 3. Tank 정기 정비 시설 수: 총 40기 배출량: 연간 8.5 kg 4. IFRT(내부부상형 탱크) 시설 수: 총 67기 대기방지시설 연결 탱크(VRU 설치): 30기 → VRU(Vapor Recovery Unit)를 통해 대기 중 배출되는 VOC를 흡착·회수하여 증기층 발생 최소화 대기방지시설 미연결 탱크: 37기 배출량: 연간 1.92 kg 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) 탱크는 방지시설과 직결식으로 연결됨 | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 745.5 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 1) VRU 설비의 주기적인 점검 및 관리를 통해 가동율(96~98%) 및 흡착성능 유지 - VRU/VCU 설비 가동율 최대화를 위한 설비 보수운용비용 : 7,300만원/연 (2023년, 2024년 정비비 내역 참고) | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 73 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 745.5 kg/연 |

(2) 에틸벤젠 (CAS No. 000100-41-4)

| 대상 | 물질 | 에틸벤젠 | 배출원 | 이송, 운반, 분배, 계량시설 |
|---------------------|---------------|--|-----------------|------------------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (누출원 모니터링) '공장내 펌프 밸브 플랜지 등 연결부의 비산되는 누출 가스를 직접 측정하는 LDAR(Leak Detection and Repair) 시스템을 도입하여 운용중이며 상세 측정 현황 및 산정방식은 다음과 같음 1) 2023년 LDAR 측정 포인트(측정가능지점) : 852233 (직접측정) - 비누출 장치수 : 849575 (영점배출계수) - 누출장치수(500ppm 이상) : 2658 (상관관계계수) 2) 측정불가 포인트 : 155372 (평균배출계수) 3) LDAR 모니터링을 통한 에틸벤젠의 총 배출량 : 126.9 kg/년 (육상/해상 출하시 배출) 에틸벤젠 포함 제품을 선박(해상) 및 탱크로리(육상)로 출하하는 출하시설에 VRU(Vapor Recovery Unit) 방지설비를 통해 대기중으로 배출되는 VOC를 흡착시키고 온도 또는 압력 조절을 통해 탈착·회수하여 배출량 발생 최소화 하고 있음. 1) VRU 설비는 대기오염방지시설로 VRU를 통해 배출되는 배출량은 대기오염방지시설에 반영함. (에틸벤젠 배출량 : 130.4 kg/년) 2) VRU 없이 육상/해상 출하시 배출되는 양 : 149.5 kg/년 총 배출량 : 126.9 + 149.5 = 276.4 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 276.4 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | (누출원 모니터링 관리 강화) 1) 대상 공정 누출지점의 주기적인 측정 및 점검을 통해 누출 확인 및 신속한 장비 보수 진행하여 현행 유지 2) 대정비를 통한 대상 공정의 펌프, 밸브, 플랜지 등 연결부 집중 관리 - 연간 LDAR 측정 운영 비용 : 7.4 억원 (2023년 운영비용 참고) - 연간 보수/정비 비용 : 1,500 만원 (2023년 정비비용 참고) | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 755 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 276.4 kg/연 |

(3) 에틸벤젠 (CAS No. 000100-41-4)

| 대상 | 물질 | 에틸벤젠 | 배출원 | 분리, 정제공정 |
|---------------------|---------------|--|-----------------|----------|
| 배출저감 현황 | 개요 | 분리정제공정은 반응 추출 분리 등의 다양한 단계를 통해 진행되며 이 과정에서 모든 설비는 서로 연속적으로 연결되어 밀폐된 시스템(밀폐연속)을 형성하고 있음. 배출구가 있는 설비들에는 대기오염방지시설로 분류되는 방지시설이 설치되어 있어 결과적으로 분리정제공정에서는 외부로의 배출량이 발생하지 않음. 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 0.0 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 분리정제공정은 반응, 추출, 분리 등의 다양한 단계를 통해 진행되며, 이 과정에서 모든 설비는 서로 연속적으로 연결되어 밀폐된 시스템(밀폐연속)을 형성하고 있음. 배출구가 있는 설비들에는 대기오염방지시설로 분류되는 방지시설이 설치되어 있어, 결과적으로 분리정제공정에서는 외부로의 배출량이 발생하지 않음. | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | |

(4) 에틸벤젠 (CAS No. 000100-41-4)

| 대상 | 물질 | 에틸벤젠 | 배출원 | 대기오염방지시설 |
|--------------------|---------------|--|-----------------|-----------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (1) 대기오염방지시설(흡수/흡착/연소/집진/탈질시설)을 설치하여 공정 내 발생가스 직결배관을 통해 이송하여 배출량 최소화 하고 있음. 방지시설별 '에틸벤젠' 물질의 배출량 현황은 다음과 같음. - 흡착시설(저장시설 분리정제공정) : 10.7 kg/년 - 방지시설 면제 : 0.8 kg/년 (2) 저장시설의 대기오염방지시설(VRU) 배출량 : 0.11 kg/년 (3) 에틸벤젠 총 배출량 : 11.5 + 0.11 = 11.61 kg/년 (산정근거) 2023년도 대기 자가측정 자료(SEMS) 활용 - 개별장치에 대한 직접 측정법 산정방식 적용 - 제거율은 방지시설별 저감효율을 반영함. - 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 90.0 % | 배출량 (kg/연) | 11.6 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안) | 개요 | 1) 현재 설치 운영중인 폐가스소각시설, 직접연소시설, 흡착시설을 적정 관리하여 배출 저감 효과를 유지함. (2023,2024년 정비비 내역 참고) - 흡착시설 정비 및 활성탄 교체 비용 : 6,900만원/연간 - RTO/CO 설비 가동을 최대화를 위한 설비 보수운용비용 : 4,600만원/연간 | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 115 백만원 | | |
| | 제거율(%) | 90.0 % | 목표배출량 (kg/연) | 11.6 kg/연 |

(5) 에틸벤젠 (CAS No. 000100-41-4)

| 대상 | 물질 | 에틸벤젠 | 배출원 | 폐수처리시설 |
|--------------------|---------------|--|-----------------|----------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (1) 폐수처리장 현황 - (1공장) : 제1폐수처리장 제2폐수처리장 - (2공장) : VDU폐수처리장 HOU SRU폐수처리장 PE폐수처리장 (2) 폐수처리수 배출/이동 현황 - (1공장)제2폐수처리장 처리수는 수계배출(수질TMS적용) - (1공장)제1폐수처리장 (2공장) 3개 폐수처리장 처리수는 여수산단내 월내 중흥 종말처리장(EFMC)로 이동하여 처리 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 3.1 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안) | 개요 | 1) 폐수처리시설(5개소)의 유지 관리 및 주기적인 정비작업 수행를 통한 배출량 최소화 - 폐수처리시설 연간 유지관리비용 : 약 12억(2023, 2024년 평균 기준) 2) 폐수처리장 유입수 및 처리수 모니터링을 위한 주기적인 분석 실시 - 모니터링을 위한 수질분석 비용(외부 의뢰) : 9000만원/연 | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 1,290 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 3.1 kg/연 |

(1) 1,3-부타디엔 (CAS No. 000106-99-0)

| | | | | |
|---------------------|---------------|---|-----------------|------------------|
| 대상 | 물질 | 1,3-부타디엔 | 배출원 | 이송, 운반, 분배, 계량시설 |
| 배출저감 현황 | 개요 | (누출원 모니터링) '공정내 펌프 밸브 플랜지 등 연결부의 비산되는 누출 가스를 직접 측정하는 LDAR(Leak Detection and Repair) 시스템을 도입하여 운용중이며 상세 측정 현황 및 산정방식은 다음과 같음 1) 2023년 LDAR 측정 포인트(측정가능지점) : 852233 (직접측정) - 비누출 장치수 : 849575 (영점배출계수) - 누출장치수(500ppm 이상) : 2658 (상관관계계수) 2) 측정불가 포인트 : 155372 (평균배출계수) 3) LDAR 모니터링을 통한 13-부타디엔의 총 배출량 : 87.4 kg/년 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 87.4 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | (누출원 모니터링 관리 강화) 1) 대상 공정 누출지점의 주기적인 측정 및 점검을 통해 누출 확인 및 신속한 장비 보수 진행하여 현행 유지 2) 대정비를 통한 대상 공정의 펌프, 밸브, 플랜지 등 연결부 집중 관리 - 연간 LDAR 측정 운영 비용 : 7.4 억원 (2023년 운영비용 참고) - 연간 보수/정비 비용 : 1,500 만원 (2023년 정비비용 참고) | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 755 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 83.1 kg/연 |

(2) 1,3-부타디엔 (CAS No. 000106-99-0)

| | | | | |
|---------------------|---------------|--|-----------------|----------|
| 대상 | 물질 | 1,3-부타디엔 | 배출원 | 분리, 정제과정 |
| 배출저감 현황 | 개요 | 분리정제공정은 반응 추출 분리 등의 다양한 단계를 통해 진행되며 이 과정에서 모든 설비는 서로 연속적으로 연결되어 밀폐된 시스템(밀폐연속)을 형성하고 있음. 배출구가 있는 설비들에는 대기오염방지시설로 분류되는 방지시설이 설치되어 있어 결과적으로 분리정제과정에서는 외부로의 배출량이 발생하지 않음. 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 0.0 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 분리정제공정은 반응, 추출, 분리 등의 다양한 단계를 통해 진행되며, 이 과정에서 모든 설비는 서로 연속적으로 연결되어 밀폐된 시스템(밀폐연속)을 형성하고 있음. 배출구가 있는 설비들에는 대기오염방지시설로 분류되는 방지시설이 설치되어 있어, 결과적으로 분리정제과정에서는 외부로의 배출량이 발생하지 않음. | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | |

(3) 1,3-부타디엔 (CAS No. 000106-99-0)

| 대상 | 물질 | 1,3-부타디엔 | 배출원 | 대기오염방지시설 |
|---------------------|---------------|--|-----------------|--------------|
| 배출저감 현황 | 개요 | 대기오염방지시설(흡수/흡착/연소/집진/탈질시설) 을 설치하여 공정 내 발생가스 직결배관을 통해 이송하여 배출량 최소화 하고 있음. 방지시설별 '13-부타디엔' 물질의 배출량 현황은 다음과 같음. - 흡착시설(저장시설 분리정제공정) : 5.1 kg/년 - 흡수시설(분리정제공정) : 7.7 kg/년 - 집진시설(기타공정) : 725.1 kg/년 - 연소시설(화학반응공정) : 654.7 kg/년 - 탈질시설(분리정제공정) : 189.4 kg/년 - 방지시설 면제 : 124.3 kg/년 - '13-부타디엔' 총 배출량 : 1706.3 kg/년 '13-부타디엔'의 경우 2023년에만 연간 1톤 이상의 배출량이 발생하였음. 이는 통합법 적용되면서 방지시설(집진/연소시설)의 자가측정주기 변경(월1회 -> 연1회)에 의해 측정된 값이 다소 높게 나타났기 때문이며 측정값 자체는 통합법 배출기준 범위 내에 해당됨. 이 수치를 연간 배출량으로 환산했을 때 1톤을 초과한 것으로 계산됨. (산정근거) 2023년도 대기 자가측정 자료(SEMS) 활용 - 개별장치에 대한 직접 측정법 산정방식 적용 - 제거율은 방지시설별 저감효율을 반영함. - 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 87.1 % | 배출량 (kg/연) | 1,706.3 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 1) 현재 설치 운영중인 폐가스소각시설, 직접연소시설, 흡착시설을 적정 관리하여 배출 저감 효과를 유지함. (2023,2024년 정비비 내역 참고) - 흡착시설 정비 및 활성탄 교체 비용 : 6,900만원/연간 - RTO/CO 설비 가동을 최대화를 위한 설비 보수운용비용 : 4,600만원/연간 2) '24년도 대기오염방지시설에서의 1,3-부타디엔 배출량은 108.1 kg/년 으로, 배출저감계획대상인 연 1톤 이상의 배출량을 보이지 않음. | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 115 백만원 | | |
| | 제거율(%) | 87.1 % | 목표배출량 (kg/연) | 604.8 kg/연 |

(1) 톨루엔 (CAS No. 000108-88-3)

| 대상 | 물질 | 톨루엔 | 배출원 | 저장시설 |
|---------------------|---------------|--|-----------------|--------------|
| 배출저감 현황 | 개요 | 총 153기의 저장시설에서 발생하는 톨루엔 배출량은 다음과 같음. (아래 배출량은 2023년 기준 배출량임) 1. CRT(고정식 지붕탱크) 시설 수: 총 45기 대기방지시설 연결: 없음 (0기 2023년) → 2024년 2기 연결 대기방지시설 미연결: 45기 배출량: 연간 2285.8 kg 2. EFRT(외부부상형 탱크) 시설 수: 총 41기 대기방지시설 연결: 없음 (0기) 대기방지시설 미연결: 41기 배출량: 연간 57.0 kg 3. Tank 정기정비 시설 수: 총 40기 배출량: 연간 190.6 kg 4. IFRT(내부부상형 탱크) 시설 수: 총 67기 대기방지시설 연결 탱크(VRU 설치): 30기 → VRU(Vapor Recovery Unit)를 통해 대기 중 배출되는 VOC를 흡착·회수하여 증기층 발생 최소화 대기방지시설 미연결 탱크: 37기 배출량: 연간 67.5 kg 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) 탱크는 방지시설과 직결식으로 연결됨 | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 2,600.9 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 1) VRU 설비의 주기적인 점검 및 관리를 통해 가동율(96~98%) 및 흡착성능 유지 - VRU/VCU 설비 가동율 최대화를 위한 설비 보수운용비용 : 7,300만원/연 (2023년, 2024년 정비비 내역 참고) | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 73 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 2,600.9 kg/연 |

(2) 톨루엔 (CAS No. 000108-88-3)

| 대상 | 물질 | 톨루엔 | 배출원 | 이송, 운반, 분배, 계량시설 |
|---------------------|---------------|---|-----------------|------------------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (누출원 모니터링) '공정내 펌프 밸브 플랜지 등 연결부의 비산되는 누출 가스를 직접 측정하는 LDAR(Leak Detection and Repair) 시스템을 도입하여 운용중이며 상세 측정 현황 및 산정방식은 다음과 같음 1) 2023년 LDAR 측정 포인트(측정가능지점) : 852233 (직접측정) - 비누출 장치수 : 849575 (영점배출계수) - 누출장치수(500ppm 이상) : 2658 (상관관계계수) 2) 측정불가 포인트 : 155372 (평균배출계수) 3) LDAR 모니터링을 통한 톨루엔의 총 배출량 : 594.4 kg/년 (육상/해상 출하시 배출) 톨루엔 제품을 선박(해상) 및 탱크로리(육상)로 출하하는 출하시설에 VRU(Vapor Recovery Unit) 방지설비를 통해 대기중으로 배출되는 VOC를 흡착시키고 온도 또는 압력 조절을 통해 탈착·회수하여 배출량 발생 최소화 하고 있음. 1) VRU 설비는 대기오염방지시설로 VRU를 통해 배출되는 배출량은 대기오염방지시설에 반영함. (톨루엔 배출량 : 634.9 kg/년) 2) VRU 없이 육상/해상 출하시 배출되는 양 : 518.9 kg/년 총 배출량 : 594.4 + 518.9 = 1113.3 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 1,113.3 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | (누출원 모니터링 관리 강화) 1) 대상 공정 누출지점의 주기적인 측정 및 점검을 통해 누출 확인 및 신속한 장비 보수 진행하여 현행 유지 2) 대정비를 통한 대상 공정의 펌프, 밸브, 플랜지 등 연결부 집중 관리 - 연간 LDAR 측정 운영 비용 : 7.4 억원 (2023년 운영비용 참고) - 연간 보수/정비 비용 : 1,500 만원 (2023년 정비비용 참고) | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 755 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 1,113.3 kg/연 |

(3) 톨루엔 (CAS No. 000108-88-3)

| | | | | |
|---------------------|---------------|--|-----------------|----------|
| 대상 | 물질 | 톨루엔 | 배출원 | 분리, 정제공정 |
| 배출저감 현황 | 개요 | 분리정제공정은 반응 추출 분리 등의 다양한 단계를 통해 진행되며 이 과정에서 모든 설비는 서로 연속적으로 연결되어 밀폐된 시스템(밀폐연속)을 형성하고 있음. 배출구가 있는 설비들에는 대기오염방지시설로 분류되는 방지시설이 설치되어 있어 결과적으로 분리정제공정에서는 외부로의 배출량이 발생하지 않음. 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 0.0 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 분리정제공정은 반응, 추출, 분리 등의 다양한 단계를 통해 진행되며, 이 과정에서 모든 설비는 서로 연속적으로 연결되어 밀폐된 시스템(밀폐연속)을 형성하고 있음. 배출구가 있는 설비들에는 대기오염방지시설로 분류되는 방지시설이 설치되어 있어, 결과적으로 분리정제공정에서는 외부로의 배출량이 발생하지 않음. | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | |

(4) 톨루엔 (CAS No. 000108-88-3)

| 대상 | 물질 | 톨루엔 | 배출원 | 폐수처리시설 |
|--------------------|---------------|--|-----------------|-----------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (1) 폐수처리장 현황 - (1공장) : 제1폐수처리장 제2폐수처리장 - (2공장) : VDU폐수처리장 HOU SRU폐수처리장 PE폐수처리장 (2) 폐수처리수 배출/이동 현황 - (1공장)제2폐수처리장 처리수는 수계배출(수질TMS적용) - (1공장)제1폐수처리장 (2공장) 3개 폐수처리장 처리수는 여수산단내 월내 중흥 종말처리장(EFMC)로 이동하여 처리 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 15.9 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안) | 개요 | 1) 폐수처리시설(5개소)의 유지 관리 및 주기적인 정비작업 수행를 통한 배출량 최소화 - 폐수처리시설 연간 유지관리비용 : 약 12억(2023, 2024년 평균 기준) 2) 폐수처리장 유입수 및 처리수 모니터링을 위한 주기적인 분석 실시 - 모니터링을 위한 수질분석 비용(외부 의뢰) : 9000만원/연간 | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 1,290 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 15.9 kg/연 |

(1) 자일렌(o-,m-,p- 이성질체 혼합물) (CAS No. 001330-20-7)

| 대상 | 물질 | 자일렌(o-,m-,p- 이성질체 혼합물) | 배출원 | 저장시설 |
|---------------------|---------------|--|-----------------|--------------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (재보완) 총 153기의 저장시설에서 발생하는 자일렌 배출량은 다음과 같음. (아래 배출량은 2023년 기준 배출량임) 1. CRT(고정식 지붕탱크) 시설 수: 총 45기 대기방지시설 연결: 없음 (0기 2023년) → 2024년 2기 연결 대기방지시설 미연결: 45기 배출량: 연간 1334.8 kg 2. EFRT(외부부상형 탱크) 시설 수: 총 41기 대기방지시설 연결: 없음 (0기) 대기방지시설 미연결: 41기 배출량: 연간 27.1 kg 3. Tank 정기 정비 시설 수: 총 40기 배출량: 연간 324.1 kg 4. IFRT(내부부상형 탱크) 시설 수: 총 67기 대기방지시설 연결 탱크(VRU 설치): 30기 → VRU(Vapor Recovery Unit)를 통해 대기 중 배출되는 VOC를 흡착·회수하여 증기층 발생 최소화 대기방지시설 미연결 탱크: 37기 배출량: 연간 12.0 kg 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) 탱크는 방지시설과 직결식으로 연결됨 | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 1,697.9 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 1) VRU 설비의 주기적인 점검 및 관리를 통해 가동율(96~98%) 및 흡착성능 유지 - VRU/VCU 설비 가동율 최대화를 위한 설비 보수운용비용 : 7,300만원/연 (2023년, 2024년 정비비 내역 참고) | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 73 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 1,697.9 kg/연 |

(2) 자일렌(o-,m-,p- 이성질체 혼합물) (CAS No. 001330-20-7)

| 대상 | 물질 | 자일렌(o-,m-,p- 이성질체 혼합물) | 배출원 | 이송, 운반, 분배, 계량시설 |
|---------------------|---------------|--|-----------------|------------------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (누출원 모니터링) '공장내 펌프 밸브 플랜지 등 연결부의 비산되는 누출 가스를 직접 측정하는 LDAR(Leak Detection and Repair) 시스템을 도입하여 운용중이며 상세 측정 현황 및 산정방식은 다음과 같음 1) 2023년 LDAR 측정 포인트(측정가능지점) : 852233 (직접측정) - 비누출 장치수 : 849575 (영점배출계수) - 누출장치수(500ppm 이상) : 2658 (상관관계계수) 2) 측정불가 포인트 : 155372 (평균배출계수) 3) LDAR 모니터링을 통한 자일렌의 총 배출량 : 938.0 kg/년 (육상/해상 출하시 배출) '자일렌 제품을 선박(해상) 및 탱크로리(육상)로 출하하는 출하시설에 VRU(Vapor Recovery Unit) 방지설비를 통해 대기중으로 배출되는 VOC를 흡착시키고 온도 또는 압력 조절을 통해 탈착·회수하여 배출량 발생 최소화 하고 있음. 1) VRU 설비는 대기오염방지시설로 VRU를 통해 배출되는 배출량은 대기오염방지시설에 반영함. (자일렌 배출량 : 872.1 kg/년) 2) VRU 없이 육상/해상 출하시 배출되는 양 : 944.3 kg/년 총 배출량 : 938 + 944.3 = 1882.3 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 1,882.3 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | (누출원 모니터링 관리 강화) 1) 대상 공정 누출지점의 주기적인 측정 및 점검을 통해 누출 확인 및 신속한 장비 보수 진행하여 현행 유지 2) 대정비를 통한 대상 공정의 펌프, 밸브, 플랜지 등 연결부 집중 관리 - 연간 LDAR 측정 운영 비용 : 7.4 억원 (2023년 운영비용 참고) - 연간 보수/정비 비용 : 1,500 만원 (2023년 정비비용 참고) | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 755 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 1,882.3 kg/연 |

(3) 자일렌(o-,m-,p- 이성질체 혼합물) (CAS No. 001330-20-7)

| 대상 | 물질 | 자일렌(o-,m-,p- 이성질체 혼합물) | 배출원 | 분리, 정제공정 |
|---------------------|---------------|--|-----------------|----------|
| 배출저감 현황 | 개요 | 분리정제공정은 반응 추출 분리 등의 다양한 단계를 통해 진행되며 이 과정에서 모든 설비는 서로 연속적으로 연결되어 밀폐된 시스템(밀폐연속)을 형성하고 있음. 배출구가 있는 설비들에는 대기오염방지시설로 분류되는 방지시설이 설치되어 있어 결과적으로 분리정제공정에서는 외부로의 배출량이 발생하지 않음. 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 0.0 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안1) | 개요 | 분리정제공정은 반응, 추출, 분리 등의 다양한 단계를 통해 진행되며, 이 과정에서 모든 설비는 서로 연속적으로 연결되어 밀폐된 시스템(밀폐연속)을 형성하고 있음. 배출구가 있는 설비들에는 대기오염방지시설로 분류되는 방지시설이 설치되어 있어, 결과적으로 분리정제공정에서는 외부로의 배출량이 발생하지 않음. | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | |

(4) 자일렌(o-,m-,p- 이성질체 혼합물) (CAS No. 001330-20-7)

| 대상 | 물질 | 자일렌(o-,m-,p- 이성질체 혼합물) | 배출원 | 폐수처리시설 |
|--------------------|---------------|--|-----------------|-----------|
| 배출저감 현황 | 개요 | (1) 폐수처리장 현황 - (1공장) : 제1폐수처리장 제2폐수처리장 - (2공장) : VDU폐수처리장 HOU SRU폐수처리장 PE폐수처리장 (2) 폐수처리수 배출/이동 현황 - (1공장)제2폐수처리장 처리수는 수계배출(수질TMS적용) - (1공장)제1폐수처리장 (2공장) 3개 폐수처리장 처리수는 여수산단내 월내 중흥 종말처리장(EFMC)로 이동하여 처리 환통법 대상시설임(허가시기 : 22년 12월) | | |
| | 제거율(%) | 0.0 % | 배출량 (kg/연) | 21.1 kg/연 |
| 배출저감 목표 (방안) | 개요 | 1) 폐수처리시설(5개소)의 유지 관리 및 주기적인 정비작업 수행를 통한 배출량 최소화 - 폐수처리시설 연간 유지관리비용 : 약 12억(2023, 2024년 평균 기준) 2) 폐수처리장 유입수 및 처리수 모니터링을 위한 주기적인 분석 실시 - 모니터링을 위한 수질분석 비용(외부 의뢰) : 9000만원/연 | | |
| | 저감방안 코드 | 기타 관리 방법 개선 | 적용연도 | 2025 |
| | 투입비용 (백만원) | 1,290 백만원 | | |
| | 제거율(%) | | 목표배출량 (kg/연) | 21.1 kg/연 |

4. 연도별 배출저감 목표

| 번호 | 물질명 | 기준연도 배출량(kg/연) | 목표 배출량(kg/연) | | | | |
|----|------------------------|-------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 2025년 | 2026년 | 2027년 | 2028년 | 2029년 |
| 1 | 벤젠 | 4,077.3 | 3,816.7 | 3,816.7 | 3,816.7 | 3,816.7 | 3,816.7 |
| 2 | 에틸벤젠 | 1,167.1 | 1,036.6 | 1,036.6 | 1,036.6 | 1,036.6 | 1,036.6 |
| 3 | 1,3-부타디엔 | 1,793.7 | 687.9 | 687.9 | 687.9 | 687.9 | 687.9 |
| 4 | 톨루엔 | 4,365.7 | 3,730.1 | 3,730.1 | 3,730.1 | 3,730.1 | 3,730.1 |
| 5 | 자일렌(o-,m-,p- 이성질체 혼합물) | 4,475.7 | 3,601.3 | 3,601.3 | 3,601.3 | 3,601.3 | 3,601.3 |

5. 연도별 배출저감 이행실적

| 번호 | 물질명 | 기준연도 배출량(kg/연) | 구분 | 배출량(kg/연) | | | | |
|----|-----|-------------------|--------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| | | | | 2020년 | 2021년 | 2022년 | 2023년 | 2024년 |
| 1 | 벤젠 | 8953.5 | 목표 | 5283.0 | 6299.0 | 6414.0 | 6235.0 | 6042.0 |
| | | | 실적 | 3273.4 | 3378.0 | 3335.3 | 4077.3 | 4223.4 |
| | | | 취급량 (톤/연) | 1056990.00 | 1266543.00 | 1023532.68 | 682493.60 | 826254.90 |
| | | | 배출률 (%) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | 저감률 (%) | 63.4 | 62.3 | 62.7 | 54.5 | 52.8 |

| 연도별 | 주요배출저감 추진내역 | 배출저감 목표 미달성 사유 |
|-------|--|----------------|
| 2020년 | <p>(1) VRU(증기회수설비) 가동을 안정화에 따른 배출량감소 - VRU관련 설비 정비발생건 최소화에 따른 가동을 안정화 (기존 가동율 90~95% -> 98~100%) - 가동율 안정화에 따른 벤젠 배출량 감소 (1.3톤 -> 0.9톤, 약 0.4톤 감소)</p> <p>(2) 환경부 LDAR측정 공정시험법 변경 지침에 의해 측정방식 변경(PID->FID)에 따른 배출량 차이 (1.1톤 -> 0.3톤, 0.8톤 감소)</p> | 해당사항없음 |
| 2021년 | <p>2020년 대비 취급량 및 배출량이 증가 - 2021년 하반기부터 신설 공장(MFC) 가동에 따른 취급량 및 배출량이 전년(2020년) 대비 증가</p> | 해당사항없음 |
| 2022년 | 전년 대비 현행 유지 | 해당사항없음 |
| 2023년 | <p>(1) 2022년 말부터 대기오염물질 저감을 위한 저장시설의 배출구 방지시설(VCU) 설치계획에 따라 VCU 3기를 설치하고, 총 39기의 저장시설을 연결하고 있으며, 연결현황은 다음과 같음. (총 39기중 18기 연결됨) - No.1 VCU(2022년말) : 계획 13기 / 연결 5기 - No2. VCU(2023년 3월) : 계획 8기 / 연결 6기 - No3. VCU(2023년 3월) : 계획 18기 / 연결 7기</p> <p>(2) 2023년 통합법 적용되면서 시료 측정지점 증가 및 분석주기 감소(월1~2회 -> 연1회)로 평균값 산출시 Hunting된 측정값 비율 높아져 전년대비 측정값 상승.</p> | 해당사항없음 |
| 2024년 | 현행유지 (LDAR 측정 포인트 현행화 진행) | 해당사항없음 |