

피펫(Pipette)의 종류와 선택방법



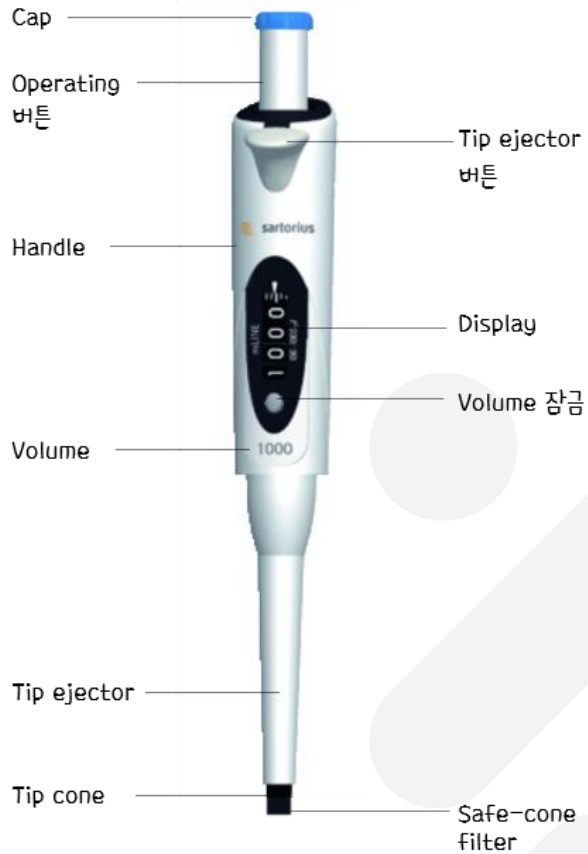
피펫(Pipette)이란?

피펫(Pipette)은 용액을 일정량 정밀하게 측정하거나 옮길 때 사용하는 측정기로, 실험실에서 가장 흔하게 사용되는 것 중 하나이다.

피펫의 종류

| 종류 | 설명 |
|--------------------|--|
| 스포이드 피펫 | 보통 스포이드(네덜란드어: spuit ‘바늘’)라고 아고 있는 끝에 고무가 달린 유리관도 간단한 피펫의 종류이다. 스포이드는 옮기고 싶은 정도의 양만 임의로 옮길 수 있다는 장점이 있으나 정확도는 다소 떨어진다. |
| 눈금 피펫 | 정해진 범위 안에서 원하는 부피를 자유롭게 취할 수 있지만, 정밀도는 홀피펫에 비해 떨어진다. |
| 홀피펫 (메스피펫) | 10mL 또는 20mL 등 일정량의 액체를 취할 때 사용한다. 대신 눈금이 없기 때문에, 그 외의 부피는 취하지 못한다. |
| 가스 피펫 | 기체용은 가스 피펫이라 불리며, 용기 내부의 부피가 측정값이 된다. |
| 다이얼식(Manual) 피펫 | 실험실에서 가장 일반적으로 쓰이는 제품이다. 토출하고자 하는 용량에 맞춰 다이얼 피펫이 가장 많이 사용되며, 용량은 0.1 μ l ~10L까지 그 종류와 정확도에 따라 다양한 종류의 피펫이 사용되고 있다. |
| 전자식(Electronic) 피펫 | 다이얼식 피펫의 업그레이드된 방식으로, 다이얼식에 비해 재현성이 우수하여 사용자의 스킬에 따라 결과값의 차이가 적다. 최근에는 다양한 응용을 제공하고 있어 피펫 사용량이 많은 실험실에 유용하다. |

피펫의 구성



피펫의 선택 방법

시료에 따라 피펫의 볼륨을 선택한다.

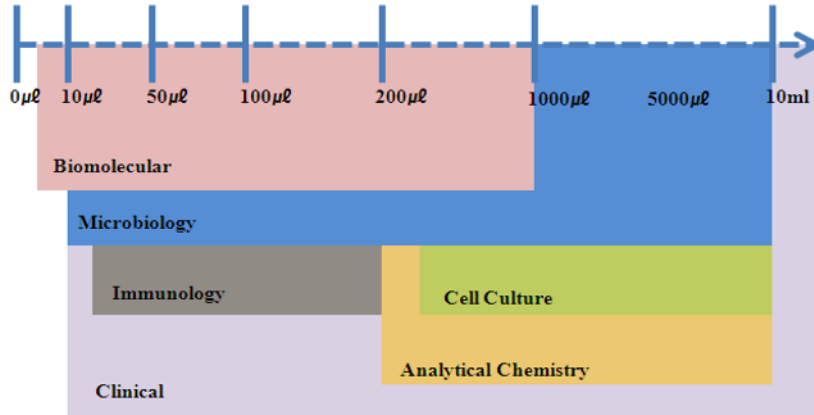
| Channels | Volume Range (μl) | Increment |
|----------|--------------------------------|-----------|
| 1 | 0.1~3 | 0.002 |
| 1 | 20~200 | 0.2 |
| 8 | 0.5~10 | 0.01 |
| 8 | 30~300 | 0.2 |
| 12 | 0.5~10 | 0.01 |
| 12 | 30~300 | 0.20 |

Channel: 피펫에 동시에 사용할 수 있는 Tip의 개수에 따라 나뉨 (보통 1/8/12 Channel 제공)

Volume Range: 옮기고자 하는 시료의 부피에 맞는 Volume에 따라 선택

Increment: Volume 조절의 단위

응용 별 일반적 피펫 사용 범위

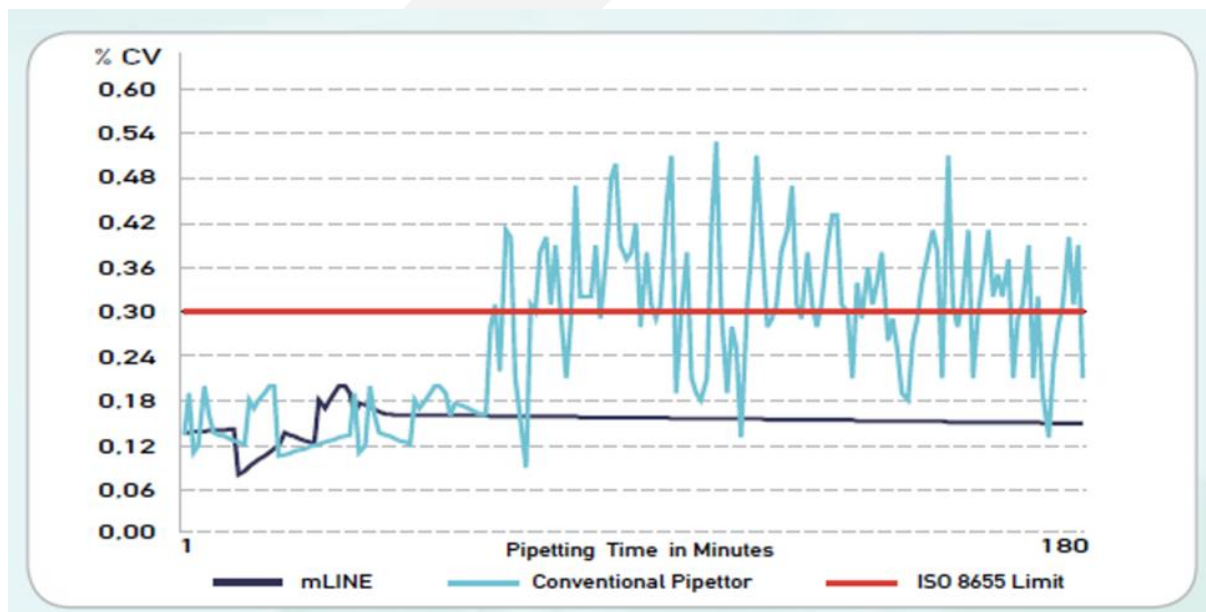


Pipetting Force

‘Pipetting Force’란 피펫팅하는데 필요한 힘, 손가락으로 피펫의 플런저를 누를 때 사용되는 힘을 의미한다. Pipetting Force가 적을수록, 피펫의 장시간 사용으로 인한 손의 피로를 감소시킬 수 있으며, 일정한 피펫팅 결과값을 얻을 수 있다.

아래의 그래프는 동일한 실험자가 Pipetting Force가 다른 피펫으로 5시간에 걸쳐 500μl의 샘플을 180번씩 5회 반복 피펫팅을 시행했을 때의 정확도와 정밀도를 나타낸다.

Pipetting Force가 가벼운 피펫(군청색선, mLINE)은 장시간의 테스트에도 표준 기준치(붉은선, ISO8655 Limit)를 만족하며 일정한 결과값을 나타내고 있음을 알 수 있다.



수동 피펫을 작동하는 힘은 Pipetting force(40N) + tip ejecting force(30N)으로, 이는 벽돌 2 개의 무게와 같다. 하루에 1.5 시간씩 연 300 시간을 피펫팅하고 있다면, 이는 엄지손가락 하나로 수 백장의 벽돌을 나르고 있는 것과 같은 의미와 다. 이는 RSI*(Repetitive Strain injury, 반복사용긴장성증후군)의 발병 위험률을 증가시킬 수 있으므로 잦은 피펫팅을 하는 경우, 반드시 무게와 Pipetting Force 가 가벼운 인체공학적인 피펫을 사용하여 실험자의 안전을 위하고 RSI 를 예방하여야 한다.

피펫팁 고르기

팁은 겉으로 보기에 모두 같은 것처럼 보일지도 모르지만, 사실은 그렇지 않다. 질이 좋지 않은 팁을 선택할 경우에는 실험 결과에 치명적인 오류를 일으킬 수 있다. 피펫 제조업자가 추천하는 팁을 사용하고, 아래의 과정을 틈틈히 체크해보는 것이 바람직하다.

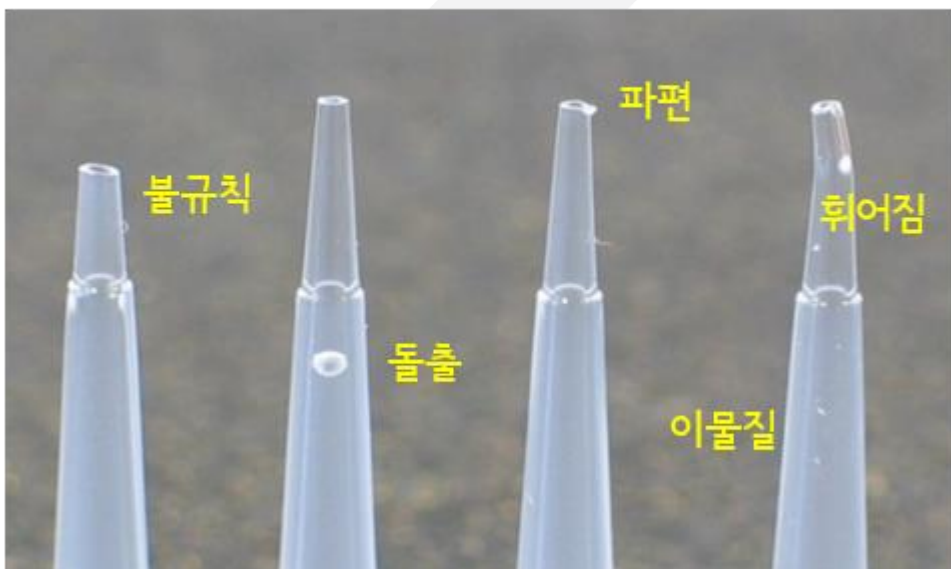
표면이 균일하고 먼지가 없는가?

표면이 부드럽고 일정한 팁은 액체 흐름의 방해로 막고, 팁 내부에 물방울 형성을 방지한다.

모양이 일정한가?

모양이 일정하지 않은 팁을 사용할 경우, 팁 내부 용액의 높이와 용량이 비례하지 않아 정확한 캘리브레이션(검교정)이 불가하다. 이는 1% 이상의 오차를 초래한다. 또한 공기 방울 형성을 방지하기 위해 팁의 끝 포인트 부분이 미세한지 확인해야 한다.

저품질의 Tip의 문제점

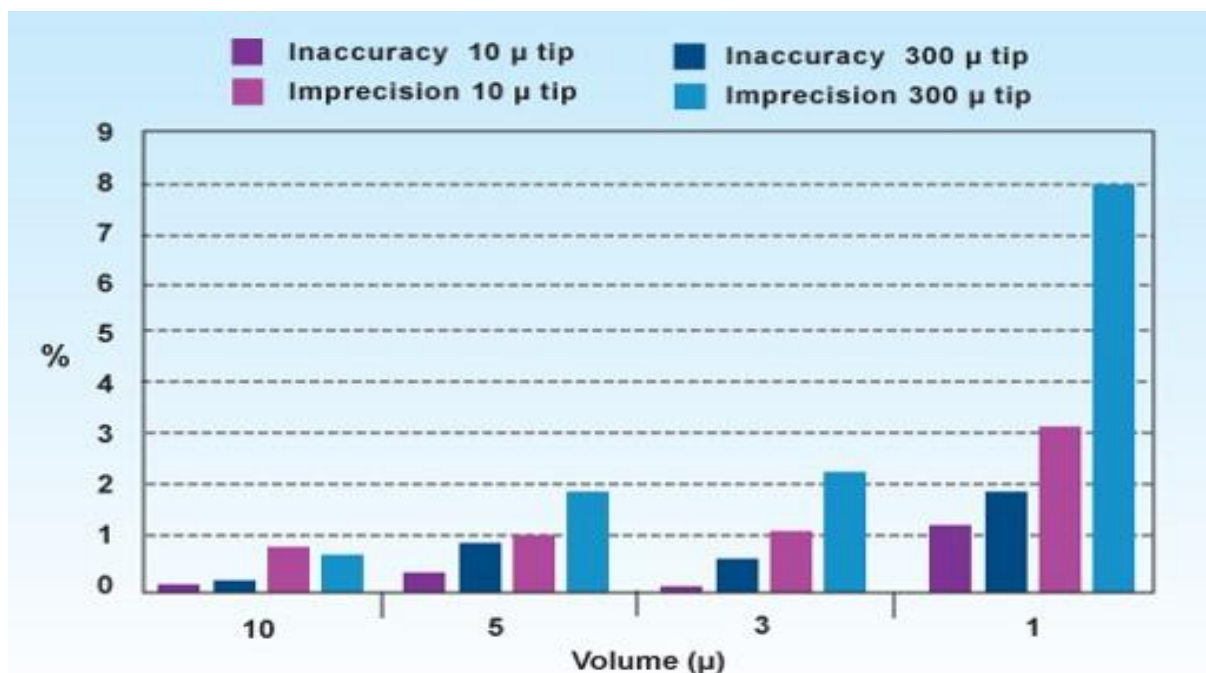


적정 Volume의 Tip 사용

피펫 제조와 교정에서 다른 Volume의 팁을 사용하게 되면 팁 내부의 Air Volume까지 달라지기 때문에, 정확한 측정값을 확인할 수 있다.

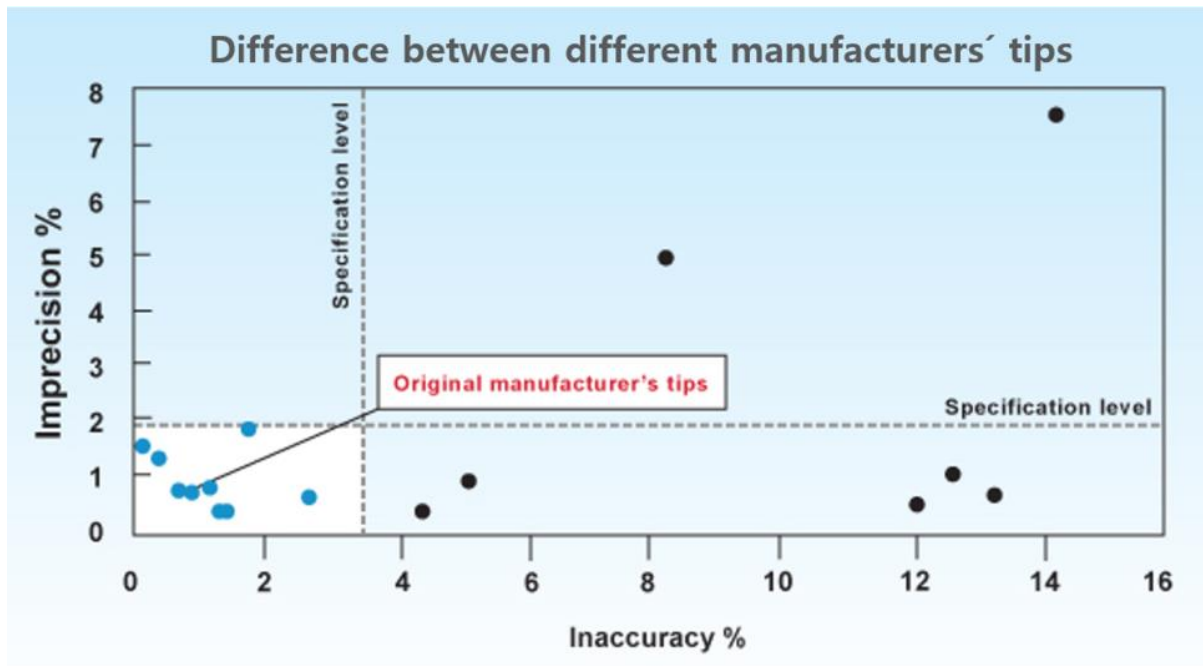
최소 Volume의 Tip 사용

아래의 그래프는 10 μ l 팁과 300 μ l 팁으로 각각 1, 3, 5, 10 μ l를 10회씩 반복하였을 때의 평균 부정확도(Inaccuracy)와 부정밀도(Inprecision)를 나타낸다. 즉 피펫팅 Volume에 가장 가까운 최소 Volume의 팁을 사용할 때 정확도와 정밀도를 향상시킬 수 있음을 알 수 있다.



피펫 제조사에서 지정한 팁 사용

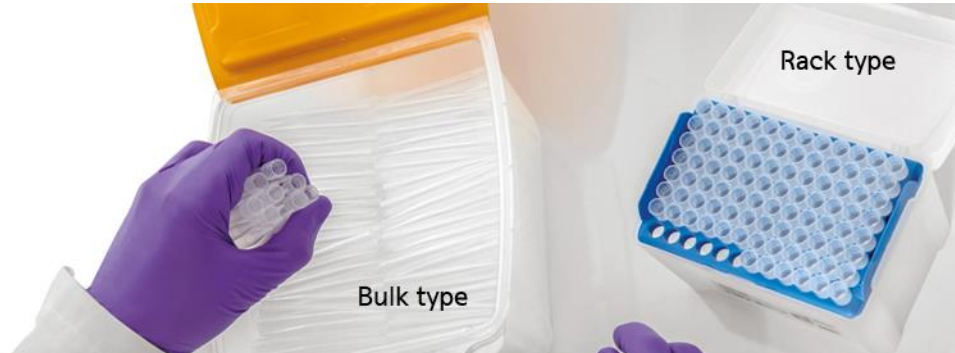
팁의 윗부분이 피펫과 완벽하게 이루어져 있는지 확인해야 한다. 특히 저품질의 팁을 사용할 경우, 팁을 밀폐되지 않아 측정값 오류가 반복되므로 피펫의 제조사에서 지정한 팁을 사용해야만 한다. 부득이하게 다른 팁을 사용해야 한다면 피펫팅 전에 항상 테스트를 하여 피펫과의 호환성 여부를 확인해야 한다. 필터 팁의 경우, 필터의 Pore Size와 재질에 따라 응용이 매우 다양하므로 주의해야 한다. 따라서 정확한 실험 결과를 위해 피펫의 제조사와 동일한 팁을 사용해야 한다.



피펫팁 선택 가이드라인

1. 사용하는 피펫에 호환이 되는 팁을 사용할 것
2. 고품질의 순수한 Polypropylene으로 제조된 것
3. 먼지나 티끌이 없고, 크기와 모양이 일정한 것
4. 팁 끝이 정 중앙에 위치할 것
5. 카드뮴과 같은 금속 성분이 없을 것
6. 피펫에 단단히 밀착될 것
7. 스크래치, 액체의 빠른 증발, 어떤 한 부분의 돌출이 없을 것
8. 화학적 내성이 강해야 하며, 고온에서도 안정적이어야 한다.
9. 멸균 처리 적용을 위해 멸균할 수 있거나 멸균되어 있을 것
10. 환경친화적이며, 사용하기 쉽게 포장되어있을 것 (ISO14001)
11. 모든 플라스틱 제조 설비는 ISO9001 QC Certification과 CE Mark에 적용되어야 할 것
12. 팁에 Lot Number와 Mold Cavity Identification이 표시되어야 할 것

피펫팁 선택 가이드라인



벌크 타입

일상적으로 사용하기 위한 경제적 제품이다. 편리하게 사용하고 싶거나 실험실에서 오토클레이브를 해야 하는 경우, 비어있는 팁 랙에 팁을 꽂아서 사용한다.

손의 접촉없이 쉽게 팁을 끼울 수 있는 랙타입

먼지에 오염되는 것을 방지하기 위하여 케이스에 뚜껑이 있다. Multichannel Pipetman으로 Microtiter Plate를 채우기 위하여 96 well 포맷을 따르고 있기 때문에 편리하게 사용할 수 있다. 또한 구별이 쉽도록 용량에 따라 랙의 색이 다르고, 실험실에서 오토클레이브가 가능하다. 랙은 재활용 할 수 있다.

멸균 조건에서의 실험을 위한 랙 멸균 타입(+)

출시되기 전에 감마선으로 멸균되어 랙에 담겨 밀봉된 상태로 제공된다.

팁에 오토클레이브가 가능한 필터가 끼워져있는 랙 타입

팁에 끼워져있는 필터는 피펫으로 액체 시료를 흡입할 때 생기는 에어로졸에 의한 오염을 예방한다.

멸균 조건에서의 실험을 위해 멸균된 필터팁이 담긴 랙타입

필터팁이 출시되기 전에 감마선으로 멸균되어 랙에 담겨서 밀봉된 상태로 제공된다.

영인에스티 담당자

영인에스티 분석기술사업부 분리분석팀 (02-6190-9842)