

비핵화



“비문학 공부의 핵심, 그림(畵)에 있다.”

해설편

[35~38] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

건강 상태를 진단하거나 범죄의 현장에서 혈흔을 조사하기 위해 검사용 키트가 널리 이용된다. 키트 제작에는(다양한 과학적 원리가 적용되는데,) 적은 비용으로 쉽고 빠르게 정확하게 검사할 수 있는 키트를 제작하는 것이 요구된다. 이러한 필요에 따라(항원-항체 반응을 응용하여) 시료에 존재하는 성분을 분석하는 다양한 형태의 키트가 개발되고 있다. 항원-항체 반응은 항원과 그 항원에만 특이적으로 반응하는 항체가 결합하는 면역 반응을 말한다. 항체 제조 기술이 발전하면서 휴대성이 높고 분석 시간이 짧은 측면유동면역분석법(LFIA)을 이용한 다양한 종류의 키트가 개발되고 있다.

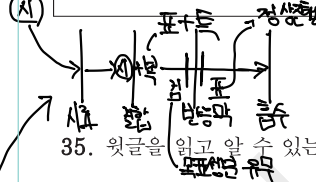
(LFIA 키트를 이용하면) 키트에 나타나는 선을 통해, 액상의 시료에서 검출하고자 하는 목표 성분의 유무를 간편하게 확인할 수 있다. LFIA 키트는 가로로 긴 납작한 막대 모양인데, 시료 패드, 결합 패드, 반응막, 흡수 패드가 순서대로 나란히 배열된 구조로 되어 있다. 시료 패드로 흡수된 시료는 결합 패드에서 복합체와 함께 반응막을 지나 여분의 시료가 흡수되는 흡수 패드로 이동한다. 결합 패드에 있는 복합체는(균-나노 입자 또는 형광 비드 등의) 표지 물질에 특정 물질이 붙어 이루어진다. 표지 물질은(발색 반응에 의해) 색깔을 내는데, 이 표지 물질에 붙어 있는 특정 물질은(키트 방식에 따라) 종류가 다르다. 일반적으로 한 가지 목표 성분을 검출하는 키트의 반응막에는 항체들이 두 모양으로 두 가닥 고정되어 있는데, 그중 시료 패드와 가까운 쪽에 있는 가닥이 검사선이고 다른 가닥은 표준선이다. 표지 물질이 검사선이나 표준선에 놓이면(발색 반응에 의해) 반응선이 나타난다. (검사선이 발색되어 나타나는 반응선을 통해)서는 목표 성분의 유무를 판정할 수 있다. (표준선이 발색된 반응선이 나타나면) 검사가 정상적으로 진행되었음을 알 수 있다.

LFIA 키트는 주로 ㉠ 직접 방식 또는 ㉡ 경쟁 방식으로 제작되는데, 방식에 따라 검사선의 발색 여부가 의미하는 바가 다르다. 직접 방식에서 복합체에 포함된 특정 물질은 목표 성분에 결합할 수 있는 항체이다. (시료에 목표 성분이 포함되어 있다면) 목표 성분은 이 항체와 일차적으로 결합하고, 이후 검사선의 고정된 항체와 결합한다. 따라서 검사선이 발색되면 시료에서 목표 성분이 검출되었다고 판정한다. (한편) 경쟁 방식에서 복합체에 포함된 특정 물질은 목표 성분에 대한 항체가 아니라 목표 성분 자체이다. 만약 시료에 목표 성분이 포함되어 있으면 시료의 목표 성분과 복합체의 목표 성분이 서로 검사선의 항체와 결합하려 경쟁한다. 이때 (시료에 목표 성분이 충분히 많다면) 시료의 목표 성분은 복합체의 목표 성분이 검사선의 항체와 결합하는 것을 방해하므로 검사선이 발색되지 않는다. 직접 방식은 세균이나 분자량이 큰 단백질 등을 검출할 때 이용하고, 경쟁 방식은 항생 물질처럼 목표 성분의 크기가 작은 경우에 이용한다.

(한편) 검사용 키트는(휴대성과 신속성 외에) 정확성도 중요하다. 키트의 정확성을 측정하기 위해서는 키트를 이용해 여러 번의 검사를 실시하고 그 결과를 분석한다. 키트가 시료에 목표 성분이 들어있다고 판정하면 이를 양성이라고 한다. 이때 시료에 목표 성분이 실제로 존재하면 진양성, 시료에 목표 성분이 없다면 위양성이라고 한다. 반대로 키트가 시료에 목표 성분이 들어 있지 않다고 판정하면 음성이라고 한다. 이 경우 실제로

목표 성분이 없다면 진음성, (목표 성분이 있다면 위음성이라고 한다. 현실에서 위양성이나 위음성을 배제할 수 있는 키트는 없다.

여러 번의 검사 결과를 통해 키트의 정확도를 구하는데, 정확도란(시료를 분석할 때) 올바른 검사 결과를 얻을 확률이다. 정확도는 민감도와 특이도로 나뉜다. 민감도는 시료에(목표 성분이 존재하는 경우에 대해) 키트가 이를 양성으로 판정한 비율이다. 특이도는 시료에 목표 성분이 없는 경우에 대해 키트가 이를 음성으로 판정한 비율이다. 민감도와 특이도가 모두 높아 정확도가 높은 키트가 가장 이상적이지만, 현실에서는 그렇지 않은 경우가 많아서(상황에 따라) 민감도나 특이도를 고려하여 키트를 선택해야 한다.



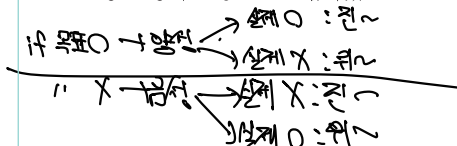
35. 위 글을 읽고 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은? ③

- ① LFIA 키트에서 시료 패드와 흡수 패드는 모두 시료를 흡수하는 역할을 한다.
- ② LFIA 키트를 통해 검출하려고 하는 목표 성분은 항원-항체 반응의 항원에 해당한다.
- ③ LFIA 키트를 사용할 때 정상적인 키트에서 검사선이 발색되지 않으면 표준선도 발색되지 않는다.
- ④ LFIA 키트에 표지 물질이 없다면 시료에 목표 성분이 있더라도 이를 시각적으로 확인할 수 없다.
- ⑤ LFIA 키트를 이용하여 검사할 때, 시료에 목표 성분이 포함되어 있지 않더라도 검사선이 발색될 수 있다.

	특	검사선	대선
직접	항체	목표 O	세균, 단백질
경쟁	목표 자체	목표 X	항생물질 (↓)

36. ㉠과 ㉡에 대한 이해로 가장 적절한 것은? ①

- ① ㉠은 ㉡과 달리, 시료에 들어 있는 목표 성분은(검사선에 도달하기 이전에) 항체와 결합을 하겠군.
- ② ㉠은 ㉡과 달리, 시료에서 목표 성분을 검출했다면 검사선에서 항체와 목표 성분의 결합이 존재하지 않겠군.
- ③ ㉡은 ㉠과 달리, 시료가 표준선에 도달하기 이전에 검사선에 먼저 도달하겠군.
- ④ ㉡은 ㉠과 달리, 정상적인 검사로 시료에서 목표 성분을 검출했다면 반응막에 아무런 반응도 나타나지 않았겠군.
- ⑤ ㉠과 ㉡은 모두 시료에 들어 있는 목표 성분이 표지 물질과 항원-항체 반응으로 결합하겠군.



진양성
위양성+위음성
진음성
위양성+진음성

37. 윗글을 참고할 때, <보기>의 A와 B에 들어갈 말을 올바르게 짝지은 것은?

4

<보 기>

검사용 키트를 가지고 여러 번의 검사를 실시하여 키트의 정확성을 측정하였을 때, 검사 결과 (A)인 경우가 적을 수록 민감도는 높고, (B)인 경우가 많을수록 특이도는 높다.

- | | A | B |
|---|-----|-----|
| ① | 진양성 | 진음성 |
| ② | 진양성 | 위음성 |
| ③ | 위양성 | 위음성 |
| ④ | 위음성 | 진음성 |
| ⑤ | 위음성 | 위양성 |

38. 윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 반응으로 적절하지 않은 것은? [3점]

2

<보 기>

살모넬라균은 (집단 식중독을 일으키는) 대표적인 병원성 세균이다. 기존의 살모넬라균 분석법은 정확도는 높으나 3~5일의 시간이 소요되어 질병 발생 시 신속한 진단 및 예방에 어려움이 있었다. 살모넬라균은 감염 속도가 빠르므로 다량의 시료 중 오염이 의심되는 시료부터 신속하게 골라낸 후에 이 시료만을 대상으로 더 정확한 방법으로 분석하여 오염 여부를 확정 짓는 것이 효과적이다. <최근> 기존 방법보다 정확도는 낮으나 저렴한 비용으로 살모넬라균만을 신속하게 검출할 수 있는 ① LFIA 방식의 새로운 키트가 개발되었다고 한다.

직접방식

- ① ③을 개발하기 전에 살모넬라균과 결합하는 항체를 제조하는 기술이 개발되었겠군.
- ② ④의 결합 페드에는 표지 물질에 ~~살모넬라균~~이 붙어 있는 복합체가 들어 있겠군.
- ③ ④를 이용하여 음식물의 살모넬라균 오염 여부를 검사하려면 시료를 액체 상태로 만들어야겠군.
- ④ ④를 이용하여 현장에서 살모넬라균 오염 의심 시료를 선별하기 위해서는 특이도보다 민감도가 높은 것이 더 효과적이겠군.
- ⑤ ④를 이용하여 살모넬라균이 검출되었다고 키트가 판정한 경우에도 기존의 분석법으로는 균이 검출되지 않을 수 있겠군.

한 문단 내에서의 사고:

문장과 문장을 연결 & 구분하며 정보 누적하기

1문단이다! 뭐가 키워드(중심 소재)고, 이에 대해 하고 싶은 말이 뭔지(핵심 정보: 주제) 찾는데 집중해야 한다.

건강 상태를 진단하거나 범죄의 현장에서 혈흔을 조사하기 위해 검사용 키트가 널리 이용된다.

검사용 키트라는 키워드를 도입하네. 검사용 키트에 대해 무슨 이야기를 하는지 확보해놔야겠어.

키트 제작에는 다양한 과학적 원리가 적용되는데, 적은 비용으로¹ 쉽고² 빠르고³ 정확하게⁴ 검사할 수 있는 키트를 제작하는 것이 요구된다. 이러한 필요에 따라 항원-항체 반응을 응용하여(=앞 문장에서 말한 다양한 과학적 원리 중 하나겠구나) 시료에 존재하는 성분을 분석하는 다양한 형태의 키트가 개발되고 있다.

두 문장은 순접, 더 정확히는 인과로 연결되어 있다. 따라서 마치 한 문장을 읽는 것처럼 붙여서 확보해야 한다. 검사용 키트에 대해 무슨 말을 하는지 보니, '적은 비용으로/쉽고/빠르고/정확하게'의 4가지 특성을 요구했다. 이에 따라, 항원-항체 반응을 응용한 키트가 개발된다고 한다. 키워드가 그냥 [검사용 키트]중에서, [항원-항체 반응을 응용한 키트]로 그 범위가 좁혀지며 초점화되고 있는 것이다. 앞으로 이것에 대해 어떤 정보를 주는지 확보하며 붙여주면 된다.

항원-항체 반응은 (항원)과 (그 항원에만) 특이적으로 반응하는 항체가 결합하는 면역 반응을 말한다.

앞 문장에서 나온 항원-항체 반응이 뭔지 정의해주네. 확실히 이해를 하고 넘어가야겠다. 항원-항체 반응이 뭔지 배경지식이 있었다면 쉽게 이해할 수 있지만, 그걸 모른다고 가정했을 때는, 그냥 "항원이라는 물질과 항체라는 물질이 있는데, 그게 결합되면 면역 반응이 일어나는구나..! 왜 면역하고 연관이 있는지는 모르겠지만 일단 뭐 글에서 그렇다니까 그런가보지 뭐~." 하고 넘어가면 된다.

일단 핵심 흐름이 [항원-항체 반응을 응용한 키트]라는 점을 항상 인지하고 있었다면, 이것은 그걸 이해시키기 위한 기본 정보라는 점을 쉽게 알 수 있다. 따라서, 우리가 집중해야 하는 포인트는 바로 이거다. "근데 이게 항원-항체 반응이라는 것은 알겠는데, 이게 시료에 존재하는 성분을 분석하는 키트에 어떻게 응용된다는 거지..?" 이런 생각이 자연스럽게 들어야 한다.

항체 제조 기술이 발전하면서 휴대성이 높고 분석 시간이 짧은 측면유동면 역분석법(LFIA)을 이용한 다양한 종류의 키트가 개발되고 있다.

[검사용 키트] ⇒ [항원-항체 반응을 응용하여 시료에 존재하는 성분을 분석하는 키트] ⇒ [그 중 LFIA를 이용한 키트로 점점 키워드가 구체화 되었네! 이렇게 1문단이 끝났군. 그러면 이제 이 [LFIA를 이용한 키트]에 대해 설명할 것 같으니, 이어지는 2문단부터의 정보를 차근차근 이 키워드에 붙이며 이해해놔야겠다.

+ 그리고 그 과정에서 "근데 이게 항원-항체 반응이라는 것은 알겠는데, 이게 시료에 존재하는 성분을 분석하는 키트에 어떻게 응용된다는 거지..?" 이 생각은 항상 홀딩하고 있다가, 나올 때 반응해줘야 한다. 1문단에서 추상적으로 설명해서 이해가 어려운 내용은 앞으로 구체화될 가능성이 높다.

+ 그리고 앞서 언급된 검사용 키트의 요구사항에 의하면, '적은 비용으로/쉽고/빠르고/정확하게'의 4가지 특성을 요구했다. 하지만 여기서 LFIA 키트에 대한 설명에서는 [휴대성이 높고]=[쉽개] / [분석 시간이 짧음]=[빠르게] 이렇게 두 가지 요구사항만 반영되어 있다. 따라서, 나머지 사항이 LFIA 키트에 반영되어 있는지는 앞으로 읽으면서 확인해야 할 포인트다.

특정 항체에만

핵심 키워드 홀딩

키워드에 대한 ? 모먼트 홀딩

키워드에 대한 미해결 모먼트 홀딩

문단 간의 사고:

문단과 문단을 연결 & 구분하며 목차 만들기

[1문단 독해]

[검사용 키트]

- 다양한 과학적 원리 적용
- 적은 비용, 쉽고, 빠르고, 정확하게의 네 가지 요구 사항

[항원-항체 반응을 응용해서 시료에 존재하는 성분을 분석하는 키트] 개발

항원-항체 반응의 개념

휴대성이 높고[쉽개], 분석 시간이 짧음[빠르게]

[LFIA 기술을 이용한 키트] 개발 (초점화됨)

+ "근데 이게 항원-항체 반응이라는 것은 알겠는데, 이게 시료에 존재하는 성분을 분석하는 키트에 어떻게 응용된다는 거지..?"

+ LFIA 키트에 대한 설명에서는

[휴대성이 높고]=[쉽개] /

[분석 시간이 짧음]=[빠르게]

이렇게 두 가지 요구사항만 반영되어 있다. 따라서, 나머지 사항이 LFIA 키트에 반영되어 있는지는 앞으로 읽으면서 확인해야 할 포인트다.

* 항원-항체 반응의 정의에 따라, 항상 항체가 나오면 그 항체가 특이적으로 결합하는 항원을 짝지어줄 생각을 해야 한다.

한 문단 내에서의 사고 :
문장과 문장을 연결 & 구분하며 정보 누적하기

수식어로 조건 제시 : 시료 중에서도 '액상' 상태의 시료에서만
목표 성분의 유무를 확인할 수 있다는 것이다.

LFIA 키트를 이용하면 (키트에 나타나는 선을 통해) '액상'의 시료에서
검출하고자 하는 목표 성분의 유무를 간편하게 (=쉽고) 확인할 수 있다.

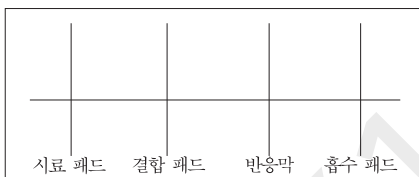
서술 범주 확인이 필요하다. 앞 문단에서 언급된 LFIA 기술을 이용한 키트를 받아서
구체화하려고 한다. 미완의 정보를 끌고 내려와서 살덩이를 붙여 완성시켜주는 것이
구체화다. 따라서, 앞에서 설명한 내용과 비교해 추가된 내용에 집중해야 한다. LFIA
키트는 항원-항체 반응을 응용해서 시료에 존재하는 성분을 분석하는 키트라고 했는데, [시료에 존재하는 성분을 분석하는] 이 부분이 [키트에 나타나는 선을 통해 / '액
상'의] 시료에서 검출하고자 하는 목표 성분의 유무를 확인] 이렇게 구체화 된다.

일단 키트에 나타나는 선으로 목표 성분 유무를 확인한다는 것을 어떻게 하는지도
잘 모르겠고, 그 과정에서 항원-항체 반응이 어떻게 활용되는지도 모르겠다. 하지만
이것이 현재 이 글의 핵심 정보이기 때문에, 이어지는 문장들을 차근차근 첫 번째
문장에 붙이면서 핵심 정보 직접 포인트가 나오면 반응해주자.

LFIA 키트는 가로로 긴 납작한 막대 모양인데, 시료 패드, 결합 패드, 반응막, 반응
막, 흡수 패드가 순서대로 나란히 배열된 구조로 되어 있다.

LFIA 키트의 구조를 설명한다. 그런데 원래 시각적인 형태의 정보, 그러니까 눈에 보
이는 물리적인 형태의 정보를 글 형태의 정보로 바꿔서 설명했다는 것, 바로 느껴지
겠지? 이럴 때는 시각적 모델링을 해보자. 보통 구조를 주면 그 구조에 입각해서 다
음 설명이 이어지는데, 그 설명을 정확히 이해하기 위해서는 LFIA 키트의 구조가 명
확하게 그려져 있어야 한다.

#그리고 항상 기억할 것, 우리는 과학자가 아님. 지문에서 나온 설명을 그대로 반영하는 정도의 그림
이면 됨.



시료 패드로 흡수된 시료는 / 결합 패드에서 복합체와 함께 반응막을 지나
/ (여분의 시료가 흡수되는) 흡수 패드로 이동한다. (=시료가 이동하는 일련의
과정을 제시한 후) / 결합 패드에 있는 복합체는 (금-나노 입자 또는 형광
비드 등의 표지 물질)에(특정 물질)이 붙어 이루어진다. (=그 과정에서 활용되는
복합체를 구체화한다) / 표지 물질은 발색 반응에 의해 색깔을 내는데, (=복합체
를 구성하는 요소 중 표지 물질에 붙여준다) / 이 표지 물질에 붙어 있는 특정 물
질은 (키트 방식에 따라) 종류가 다르다. (=복합체를 구성하는 요소 중 특정 물질에
붙여준다) /

수식어로 조건 제시 : LFIA 키트 중에서도 '한 가지 목표 성분을
검출하는 키트'에 한정된 설명이다. 키워드의 범위가 더 좁혀진
것이다.

(일반적으로) (한 가지 목표 성분을 검출하는) 키트의 반응막에는 항체들이

모양으로 두 가닥 고정되어 있는데, (=아 항원-항체 기술에서의 그 형태가 여기서
쓰는) 그 중 시료 패드와 가까운 쪽에 있는 가닥이 검사선이고 다른 가닥은 표준선이다.

LFIA 키트 중 '한 가지 목표 성분을 검출하는' 키트에 대해, 그 구조 중 반응막을 끌고
와서 구체화하고 있다. 수식어로 주어진 조건에 해당하는 키트에 대해서만 해당하는 이
아니라는 점을 인지하고, LFIA 키트의 구조를 시각적 모델링 해놓은 것에 추가하자.

표지 물질이 검사선이나 표준선에 놓이면 (발색 반응에 의해) 반응선이 나타
난다. [검사선이 발색되어 나타나는 반응선]을 통해서도 목표 성분의 유무
를 판정할 수 있다. (=핵심 정보!!!! 아 키트에 나타나는 선으로 목표 성분의 유무를
판정한다는 것이 바로 이거구나) [표준선이 발색된 반응선]이 나타나면 검사가
정상적으로 진행되었음을 알 수 있다.

앞서 표지 물질은 발색 반응에 의해 색깔을 낸다고 했던 것이 떠오른다. 그 발색 반응이

문단 간의 사고 :
문단과 문단을 연결 & 구분하며 목차 만들기

[1문단 독해]

[검사용 키트]

- 다양한 과학적 원리 적용
- 적은 비용, 쉽고, 빠르고, 정확하게의 네 가지
요구 사항

[항원-항체 반응을 응용해서 시료에 존재하는 성분을
분석하는 키트] 개발

항원-항체 반응의 개념

효율성이 높고(쉽고), 분석 시간이 짧은(빠르고)

[LFIA 기술을 이용한 키트] 개발 (초점화됨)

+ "근데 이게 항원-항체 반응이라는 것은 알
겠는데, 이게 시료에 존재하는 성분을 분석하는
키트에 어떻게 응용된다는 거지.?"

+ LFIA 키트에 대한 설명에서는

[효율성이 높고]=[쉽개] /

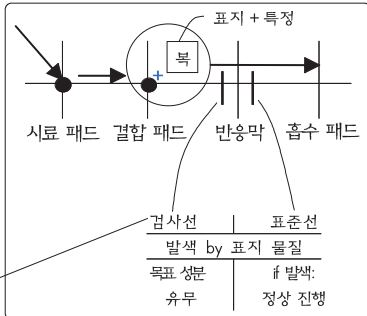
[분석 시간이 짧음]=[빠르게]

이렇게 두 가지 요구사항만 반영되어 있다.
따라서, 나머지 사항이 LFIA 키트에 반영되어 있
는지는 앞으로 읽으면서 확인해야 할 포인트다.

[2문단 독해]

[LFIA 키트]

- 키트에 나타나는 선을 통해,
- 액상의 시료에서,
- 목표 성분의 유무를 간편하게 확인할 수 있다.



처음에 구조를 정확히 모델링 해놓고, 아까지는 내용
을 읽으면서 그 구조 위에 계속 덧대서 그림을 완성
하는 느낌으로 읽어 나면 된다. 위와 같은 느낌으
로 시각적 모델링할 수 있다. 자칫하게 시각적 모델링
을 해놓고, 각 요소에 대한 추가적인 정보는 그때 그
때 저 그림에서 해당 부분에 언급한 사제 놓으면 된다.

그럼 그
항원-항체
결합하는
형태는 뭘까?

정확히 어디서 일어나는 것인지 구체화 된다. 이때, 검사선과 표준선을
구분하고, 각 선에서의 발색 반응이 의미하는 바도 구분해서 각각 연결
해줘야 한다. 그리고, 그 중 검사선이 발색되어 나타나는 반응선이
핵심 정보에 직결된다.

한 문단 내에서의 사고:
문장과 문장을 연결 & 구분하며 정보 누적하기

LFlA 키트는 주로 ①직접 방식 또는 ②경쟁 방식으로 제작되는데, 방식에 따라 검사선의 발색 여부가 의미하는 바가 다르다.

문단이 바뀌었으니, 서술 범주 확인이 필요하다. LFlA 키트를 두 방식으로 쪼개고, 방식에 따라 검사선의 발색 여부가 의미하는 바가 다르다고 한다. 이때 자연스럽게 앞 문단과 연결해 이해와 같은 생각이 들어야 한다.

#1 생각해보니, 검사선의 반응선을 통해 목표 성분의 유무를 알 수 있다고만 했지, 반응선이 나타날 때와 나타나지 않을 때가 각각 어떤 의미인지는 설명해주지 않았어. 이것을 구체화할 것 같은데 각 방식을 구분해서 따로따로 확인해보자!

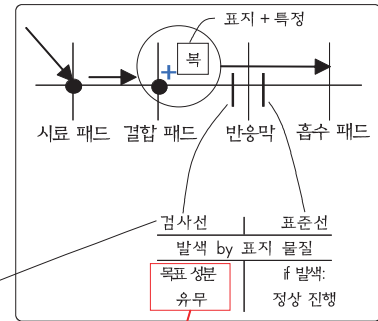
#2 [이 표지 물질에 붙어 있는 특정 물질은 (키트 방식에 따라) 종류가 다르다.] 이 부분이 떠올라야 한다. 연결해서 생각해보면, 특정 물질이 발색 반응을 일으키는 주체니까, 직접 방식과 경쟁 방식은 특정 물질에 있어 차이가 있을 것이고, 그 차이가 검사선 발색 여부가 의미하는 바의 차이까지 유도하겠구나!

그리고 위 두 생각을 바탕으로, 쪼개진 두 방식을 공통서술범주에 입각해서 비교·대조하며 읽기 위해 옆에 그려놓은 판데기를 머릿속에 그려놓고 다음 내용으로 들어갔으면 좋다.

직접 방식에서 복합체에 포함된 특정 물질은 목표 성분에 결합할 수 있는 항체이다. (=아 항원-항체 기술에서의 그 항체가 여기서 쓰이는구나. 목표 성분이 항원 역할을 하는 거네) [시료에 목표 성분이 포함되어 있다면] 목표 성분은 이 항체와 일차적으로 결합하고, 이후 검사선의 고정된 항체와 결합 = 맞다 검사선, 표준선도 항체였지? 그럼 그 검사선에 고정된 항체도 목표 성분과 결합할 수 있는 항체네! 한다. 따라서 검사선이 발색되면 시료에서 목표 성분이 검출되었다고 판정한다. /한편 경쟁 방식에서 복합체에 포함된 특정 물질은 목표 성분에 대한 항체가 아니라 목표 성분 자체이다. (만약 시료에 목표 성분이 포함되어 있으면) 시료의 목표 성분과 복합체의 목표 성분이 서로 검사선의 항체와 결합하려 경쟁한다. (=그래서 경쟁 방식이구나! 이때 시료에 목표 성분이 충분히 많다면) 시료의 목표 성분은 복합체의 목표 성분이 검사선의 항체와 결합하는 것을 방해하므로 검사선이 발색되지 않는다. /직접 방식은 세균이나 분자량이 큰 단백질 등을 검출할 때 이용하고, /경쟁 방식은 항생물질처럼 목표 성분의 크기가 작은 경우에 이용한다.

두 방식 모두 서술 방식이 같다. [특정 물질은 이거다]작동 방식⇒그래서 검사선 발색 여부가 의미하는 바는 다르하다. 이런 방식이다 위에서 공통서술범주에 입각한 비교·대조를 하기 위한 준비를 하고, [LFlA 키트는 주로 ①직접 방식 또는 ②경쟁 방식으로 제작되는데, 방식에 따라 검사선의 발색 여부가 의미하는 바가 다르다.]이런 핵심 흐름에 해당하는 정보를 확보하는데 집중했다면 머릿속에서 정보가 저렇게 정리될 것이다.

문단 간의 사고:
문단과 문단을 연결 & 구분하며 목차 만들기



	직접 방식	경쟁 방식
특정 물질		
검사선 발색 여부 의미		
	직접 방식	경쟁 방식
특정 물질	목표 성분에 결합할 수 있는 항체	목표 성분 자체
검사선 발색 여부 의미	if 발색: 시료에서 목표 성분 검출되었다고 판정	if 발색: 시료에 목표 성분이 충분히 많지 않다고 판정

* 항원-항체 반응의 정의에 따라, 항상 항체가 나오면 그 항체가 특이적으로 결합하는 항원을 짝지어줄 생각을 해야 한다.

한 문단 내에서의 사고 :
문장과 문장을 연결 & 구분하며 정보 누적하기

문단 간의 사고 :
문단과 문단을 연결 & 구분하며 목차 만들기

한편, 검사용 키트는 휴대성과 신속성 외에 정확성도 중요하다.
서울 범주가 바뀐다. 1문단에서 나왔었던 검사용 키트의 4가지 요구 사항 중 '정확성'에 대한 설명이 시작된다. 항상 독해의 방향을 핵심 정보에 맞춰놓고 그걸 파악하는데 집중하며 읽어라. 내가 주도적으로 글을 읽을 수 있다. 이 문단에서는 검사용 키트가 어떻게 정확성을 확보할 수 있는지 확보하는데 집중하며 글을 읽어라 한다.

키트의 정확성을 측정하기 위해서는 키트를 이용해 여러 번의 검사를 실시하고 그 결과를 분석한다.

여러 번의 검사를 실시하고 그 결과를 분석하는 방식으로 정확성을 측정하는구나

/키트가 시료에 목표 성분이 들어있다고 판정하면 이를 양성이라고 한다. 이때 시료에 목표 성분이 실제로 존재하면 진양성, 시료에 목표 성분이 없다면 위양성이라고 한다. /반대로 키트가 시료에 목표 성분이 들어있지 않다고 판정하면 음성이라고 한다. 이 경우 실제로 목표 성분이 없다면 진음성, 목표 성분이 있다면 위음성이라고 한다.

검사용 키트가 어떻게 정확성을 측정할 수 있는지에 대한 서술에서 잠깐 벗어나서, 여러 가지 용어를 세팅해준다. 핵심 정보를 서술하기 위한 보조 정보일 가능성이 크다 일단 해당 내용이 끝날 때까지 정보를 확보해줘야 한다.

현실에서 위양성이나 위음성을 배제할 수 있는 키트는 없다.

그렇구나. 그러면 100% 정확한 키트는 존재할 수 없겠네. 이렇게 극단적인 명제는 의식적으로 신경 써두고 넘어가자. 본인은 이렇게 극단적인 범주가 특정 용어로 나타나는 않지만 워딩 자체가 '전혀 없다'는 의도로 말한 것이라면, 그 부분에 어떻게 체크 표시를 크게 해두고 넘어간다.

그런데, 정확도를 어떻게 측정할 수 있는지에 대해 '여러 번의 검사를 실시하고 결과를 분석한다'고 고만 하고, 그 이후에는 꼭 보조 정보를 세팅한다. 뭔가 이야기가 확실하게 끝났음 지어지지 않은 느낌이다. 일단 핵심 정보를 홀당하고 다음 문단과 연결해보자.

여러 번의 검사 결과를 통해 키트의 정확도를 구하는데, 정확도란 시료를 분석할 때 올바른 검사 결과를 얻을 확률이다.

이제 진짜로 키트의 정확도에 대해 구체적으로 설명하는 것 같다. 정확도가 무엇인지 정확히 정의해줬다.

정확도는 민감도와 특이도로 나뉜다. (=정확도에 대한 설명이 이어진다. 정확도에 붙여서 확보해주자. 정확도를 둘로 쪼개고 각각을 서술할 것 같다) 민감도는 (시료에 목표 성분의 존재하는 경우에 대해) 키트가 이를 양성으로 판정한 비율이다. 특이도는 (시료에 목표 성분이 없는 경우에 대해) 키트가 이를 음성으로 판정한 비율이다.

각 정의를 잘 이해해보면

시료에 목표 성분이 존재하는 경우의 실험 N 번 진행, 그 중 양성이라고 판정한 CASE를 비율로 계산 : 민감도

시료에 목표 성분이 없는 경우의 실험 N 번 진행, 그 중 음성이라고 판정한 CASE를 비율로 계산 : 특이도

이렇게 이해할 수 있는 것이다.

민감도와 특이도가 모두 높으면 정확도가 높은 키트가 가장 이상적이지만 현실에서는 그렇지 않은 경우가 많아서 상황에 따라 민감도나 특이도를 고려하여 키트를 선택해야 한다.

구체적으로 언제 민감도와 특이도를 각각 어떻게 고려해야 하는지는 서술해주지 않고 글이 마무리 된다. 필요하면 문제에서 <보기>를 통해서라도 서술해줄 것이다. 그냥 상황에 따라 선택해야 하는 거구나~ 하고 문제로 넘어가면 된다.

[1문단 독해]

[검사용 키트]

- 다양한 과학적 원리 적용
- 적은 비용, 쉽고, 빠르고, 정확하게의 네 가지 요구 사항

[항원-항체 반응을 응용해서 시료에 존재하는 성분을 분석하는 키트] 개발

항원-항체 반응의 개념

휴대성이 높고 쉽고, 분석 시간이 짧은(빠르고)

[LFA 기술을 이용한 키트] 개발 (초점화됨)

+ "근데 이게 항원-항체 반응이라는 것은 알겠는데, 이게 시료에 존재하는 성분을 분석하는 키트에 어떻게 응용된다는 거지?"

+ LFA 키트에 대한 설명에서는

[휴대성이 높고]=[쉽개] /

[분석 시간이 짧음]=[빠르게]

이렇게 두 가지 요구사항만 반영되어 있다. 따라서, 나머지 사항이 LFA 키트에 반영되어 있는지는 앞으로 읽으면서 확인해야 할 포인트다.

[4-5문단 독해]

- 검사용 키트는 정확성도 중요

- 검사용 키트는 검사를 여러 번 실시해 결과를 분석해서 정확도를 구함

양성 - 진양성/위양성

음성 - 진음성/위음성

위양성이나 위음성 배제할 수 있는 키트는 X

- 시료에 목표 성분이 존재하는 경우의 실험 N 번 진행, 그 중 양성이라고 판정한 CASE를 비율로 계산 : 민감도

- 시료에 목표 성분이 없는 경우의 실험 N 번 진행, 그 중 음성이라고 판정한 CASE를 비율로 계산 : 특이도

- 민감도와 특이도 모두 높은 경우는 거의 없음. 따라서, 상황에 따라 키트 종류 선택해야 함

35. 정답: ㉓

출제 의도 : 내용 일치 문제다.

해설 :

㉓ → 부적절함, 정답 !

표준선은 검사 과정이 정상적으로 진행되었는지를 확인하는 역할을 한다. 검사선이 발색되지 않더라도 표준선은 정상적으로 발색되어야 한다. 만약 표준선도 발색되지 않는다면 키트가 정상적으로 작동하지 않은 것이다.

㉑ → 적절함

시료 패드는 시료를 흡수하여 키트 내부로 이동시키는 역할을 하고, 흡수 패드는 반응이 끝난 후 여분의 시료를 흡수하는 역할을 한다. 따라서 두 패드 모두 시료를 흡수하는 역할을 한다는 내용이 맞다.

㉒ → 적절함

LFIA 키트에서는 목표 성분이 항원으로 작용하고, 이를 검출하기 위해 특정 항체가 이용된다고 했다.

㉔ → 적절함

표지 물질(금 나노 입자, 형광 비드 등)은 발색 반응을 일으켜 목표 성분을 시각적으로 확인할 수 있게 해준다. 표지 물질이 없다면 발색 반응이 일어나지 않으므로 목표 성분이 있어도 확인할 수 없다.

㉕ → 적절함

위양성(실제로 목표 성분이 없지만 키트가 양성으로 판정하는 경우)이 발생할 수 있다. 따라서 시료에 목표 성분이 없더라도 검사선이 발색될 가능성이 있다.

36. 정답: ㉑

출제 의도 : 내용 일치 문제 - 쪼개고 각각을 서술 : 공통서술 범주에 입각한 비교, 대조

: 지문에서 LFIA 키트의 방식을 둘로 쪼개서 서술했다. LFIA 키트라는 서술범주 하에서 방식을 둘로 쪼갰기 때문에, 공통적인 키트 구조하에서 어떤 차이점이 있는지, 서술 범주가 겹칠 때마다 파악하는 데 집중하며 읽었다면 쉽게 해결할 수 있을 것이다. 읽으면서 그런 생각을 해야 한다는 것은 이렇게 문제로 출제되기 때문이다.

해설 :

㉑ → 적절함, 정답 !

직접 방식(㉑): 시료에 목표 성분이 포함되어 있으면 결합 패드에서 항체(표지 물질 포함)와 먼저 결합한 후 검사선에 도달한다.

경쟁 방식(㉒): 시료에 목표 성분이 있다면 검사선에서 복합체(표지 물질+목표 성분)와 경쟁을 한다.

→ 따라서 직접 방식(㉑)에서는 시료에 있는 목표 성분이 검사선에 도달하기 전에 항체와 결합한다는 내용이 맞다.

㉒ → 부적절함

직접 방식(㉑): 검사선에서 항체와 목표 성분이 결합하여 발색 된다.

경쟁 방식(㉒): 시료에 목표 성분이 많으면 검사선에서 결합이 방해되므로 검사선이 발색되지 않는다.

→ 직접 방식(㉑)에서는 검사선에서 항체와 목표 성분이 결합하므로, "존재하지 않겠군"이라는 표현이 틀렸다.

㉓ → 부적절함

모든 LFIA 키트에서 시료는 검사선과 표준선을 거쳐 흡수 패드로 이동하므로, 검사선이든 표준선이든 순서는 일정하다.

→ 경쟁 방식(㉒)이든 직접 방식(㉑)이든 검사선과 표준선의 도달 순서는 동일하다.

*쪼개진 대상을 공통서술범주에 입각해서 비교, 대조할 때는, 공통점을 파악하는 데에도 집중해야 한다. 특별한 차이점이 언급되는 범주가 아닌 것에 대해서는, 그 두 대상이 속한 상위 범주와 동일한 특징을 갖는 것이다.

㉔ → 부적절함

경쟁 방식(㉒)에서 시료에 목표 성분이 많으면 검사선이 발색되지 않는다. 하지만 표준선은 정상적인 검사라면 반드시 발색 된다.

→ 따라서 "아무런 반응선도 나타나지 않았다"는 틀린 표현이다.

㉕ → 부적절함

직접 방식(㉑): 목표 성분이 항체(표지 물질 포함)와 결합한다.

경쟁 방식(㉒): 목표 성분은 표지 물질과 직접 결합하지 않는다.

대신, 검사선에서 경쟁을 한다. 따라서 두 방식 모두 표지 물질과 항원-항체 반응으로 결합한다고 볼 수 없다.

37. 정답: ④

출제 의도: 정의된 개념을 잘 이해했는가?

: 지문에서 제시된 민감도와 특이도, 위음성 / 위양성 / 진음성 / 진양성의 정의를 잘 이해했어야 해결할 수 있는 문제이다.

해설:

문제에서 A와 B가 각각 어떤 검사 결과를 의미하는지 분석해야 한다.

① 민감도와 관련된 A

민감도는 "시료에 목표 성분이 실제로 존재할 때, 이를 양성으로 판정하는 비율"이다. 이를 정확히 이해해보면, 아래와 같이 분수로 바꿔서 표현해보면 된다.

$$\frac{\text{진양성}}{\text{진양성} + \text{위음성}}$$

즉, 민감도가 높다는 것은 목표 성분이 있음에도 이를 음성으로 오판(위음성)하는 경우가 적다는 뜻이다.

따라서 A는 '위음성'이 적을수록이 됩니다.

② 특이도와 관련된 B

특이도는 "시료에 목표 성분이 존재하지 않을 때, 이를 음성으로 판정하는 비율"이다. 이를 정확히 이해해보면, 아래와 같이 분수로 바꿔서 표현해보면 된다.

$$\frac{\text{진음성}}{\text{위양성} + \text{진음성}}$$

즉, 특이도가 높다는 것은 목표 성분이 없을 때 이를 음성(진음성)으로 잘 판정하는 경우가 많다는 뜻이다.

따라서 B는 '진음성'이 많을수록이 된다.

정답 선택

위 분석에 따르면,

A = 위음성 (적을수록 민감도가 높음)

B = 진음성 (많을수록 특이도가 높음)

따라서 정답은 ④번!

정답: ④ (A: 위음성, B: 진음성)

38. 정답: ②

출제 의도: <보기>에 지문의 내용 적용하기

<보기>를 읽을 때 지문의 내용과 연결되는 부분이 있으면 최대한 연결해서 이해해주면 된다.

해설: <보기> 읽기

<보 기>

살모넬라균은 집단 식중독을 일으키는 대표적인 병원성 세균이다. 기존의 살모넬라균 분석법은 정확도는 높으나 3~5일의 시간이 소요되어 질병 발생 시 신속한 진단 및 예방에 어려움이 있었다. 살모넬라균은 감염 속도가 빠르므로 다량의 시료 중 오염이 의심되는 시료부터 신속하게 골라낸 후에 이 시료만을 대상으로 더 정확한 방법으로 분석하여 오염 여부를 확정 짓는 것이 효과적이다. 최근에 기존 방법보다 정확도는 낮으나 저렴한 비용으로 살모넬라균만을 신속하게 검출할 수 있는 ① LFIA 방식의 새로운 키트가 개발되었다고 한다.(이를 검출하기 위해서는 직접 방식의 LFIA 키트를 사용해야겠다)

해설: 선지 판단

② → 부적절함, 정답!

살모넬라균을 검출하는 LFIA 키트는 직접 방식을 따른다. 이 경우 복합체에 포함된 특정 물질은 목표 성분에 결합할 수 있는 항체이다. 선지의 설명은 경쟁 방식을 따른 LFIA 키트에 대한 설명이므로, 적절하지 않다.

① → 적절함

LFIA 키트는 항원-항체 반응을 이용하여 특정 성분을 검출하는 방식이다. 특히 그 중에서도 살모넬라균을 검출하는 LFIA 키트는 직접 방식을 따르는데, 이 경우 복합체에 포함된 특정 물질은 살모넬라균에 결합할 수 있는 항체이다.

따라서 살모넬라균을 검출하기 위해서는 살모넬라균과 결합하는 항체가 필요하며, 항체 제조 기술이 선행되어야 한다.

③ → 적절함

LFIA 키트는 액체 상태의 시료를 흡수하여 검사하는 방식이다. 따라서 음식물 시료도 액체 상태로 만들어 검사해야 한다.

④ → 적절함

현장에서 오염 가능성이 있는 시료를 빠르게 선별하는 것이 목적이라면, 위음성을 줄여(민감도를 높여) 오염된 시료를 놓치지 않는 것이 중요하다.

즉, 특이도(위양성을 줄이는 비율)보다는 민감도(위음성을 줄이는 비율)가 높은 것이 더 효과적이다.

⑤ → 적절함

LFIA 키트는 신속 검사용 도구이므로 정확도가 낮을 수 있다고 했다. 즉, 키트가 양성(살모넬라균 검출)으로 판정했더라도 위양성일 가능성이 있다. 따라서 기존 분석법(정확도가 높은 방식)으로 다시 검사하면 균이 검출되지 않을 수도 있는 것이다.