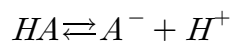


CORE-BIO 전공생물 기출특강 (1)

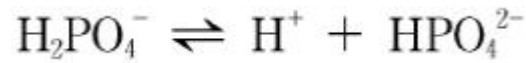
Master Logic
200**생화학**

01. 소염제 HA는 약산이며, pKa는 3.5이다. 이 소염제는 위장 내에서 다음과 같이 해리된다.

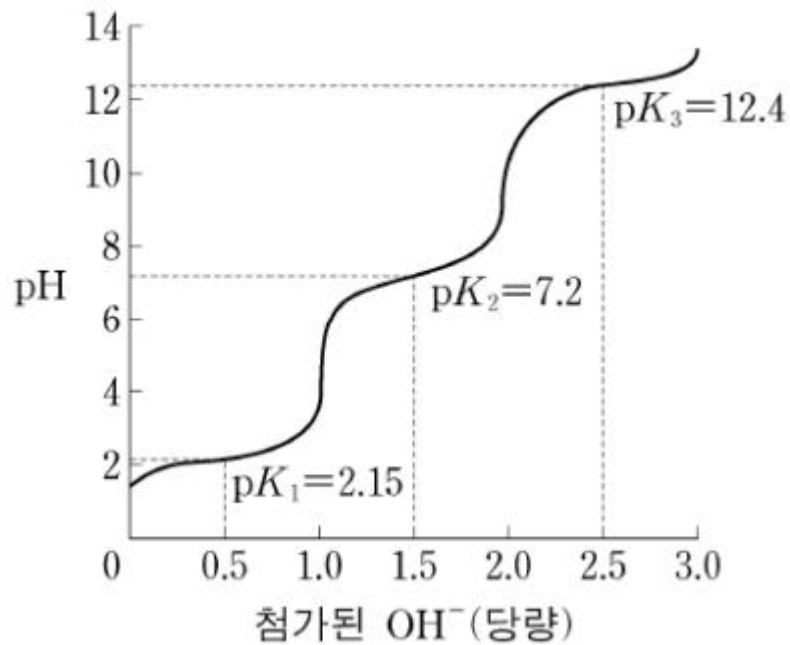


이 소염제가 해리되어 평형상태에 이르렀을 때, A⁻와 HA의 농도 비율은 헨더슨-하셀발흐 (Henderson-Hasselbalch) 식을 이용하여 구할 수 있다. 헨더슨-하셀발흐 식을 쓰고, 위장 내의 pH가 1.5일 때 농도 비율 $\frac{[A^-]}{[HA]}$ 의 값을 구하시오. [2014학년도]

02. 생리적으로 중요한 완충용액 중 하나인 인산(H_3PO_4) 완충용액에서 인산이 수소 이온(H_2PO_4^-)과 인산수소 이온(HPO_4^{2-})의 평형 반응식은 다음과 같다.



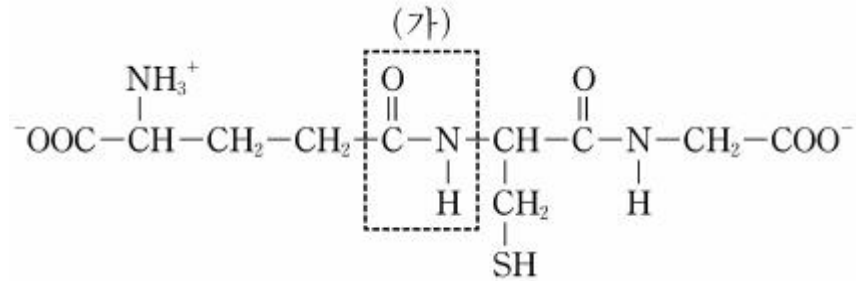
그림은 25℃, 1기압에서 인산 용액에 수산화나트륨(NaOH) 용액을 첨가하면서 측정한 pH를 나타낸 것이다.



이 자료를 근거로 pH 8.2일 때 인산 완충용액에서 $\frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}$ 를 구하는 식과 값을 제시하시오.

[2018학년도]

03. 그림은 3개의 아미노산으로 이루어진 글루타싸이온(glutathione)의 구조를 나타낸 것이다.

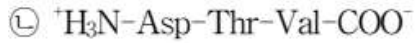
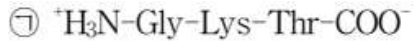


글루타싸이온은 (㉠), Glu, Gly으로 이루어진 트라이펩타이드(tripeptide)로서 생체 내에서 항산화 작용을 하는 중요한 분자이다. 글루타싸이온에는 H_2O_2 와 같은 산화제와 반응하는 -SH 작용기를 가진 아미노산인 (㉠)이/가 존재한다. 글루타싸이온에는 일반적인 펩타이드 결합 뿐만 아니라 (가) 형태의 펩타이드 결합도 존재한다. 글루타싸이온에서 (가) 형태의 펩타이드 결합은 (㉠)와/과 (㉡) 사이에 존재하는 알파 아미노기와 감마 카복실기 사이의 펩타이드 결합이다.

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 아미노산을 순서대로 쓰시오. [2019학년도]

04. 다음은 2종류의 트리펩티드 ㉠과 ㉡, 이 트리펩티드를 구성하는 아미노산 작용기의 이온화 상수(pKa)를 나타낸 것이다.

[트리펩티드]



[아미노산 작용기의 이온화 상수(pKa)]

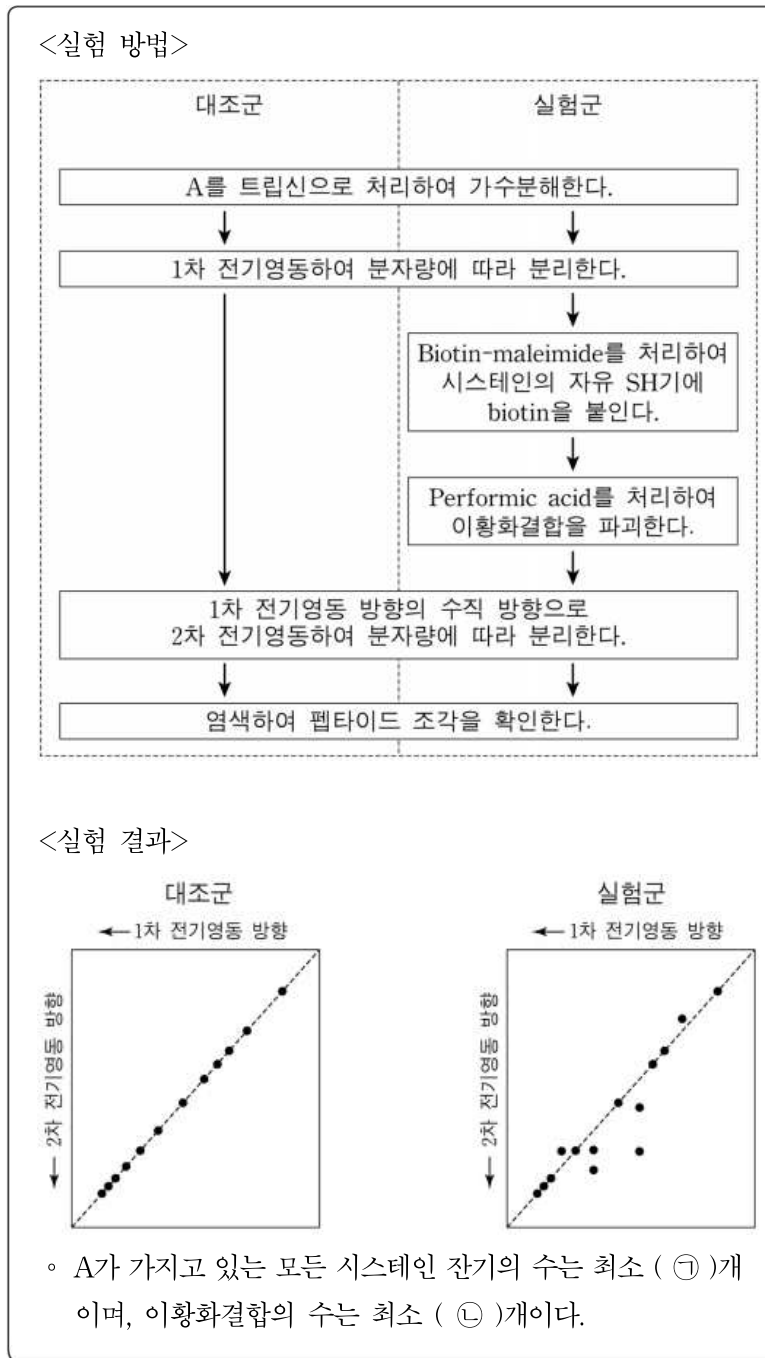
아미노산	pK ₁ (-COOH)	pK ₂ (-NH ₃ ⁺)	pK _R (R기)
Gly	2.34	9.60	-
Thr	2.11	9.62	-
Val	2.32	9.62	-
Asp	1.88	9.60	3.65
Lys	2.18	8.95	10.53

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단 작용기의 이온화 상수는 펩티드 결합 후에도 동일하게 유지된다.) [2017학년도]

<작성 방법>

- ㉠과 ㉡의 등전점(pI)을 각각 소수점 아래 셋째 자리까지 제시할 것
- ㉠을 pH5의 전기장에 둘 때 양극과 음극 중 어느 극으로 이동하는지를 쓰고, 그 근거를 각 작용기의 이온화 상태를 고려하여 제시할 것

05. 다음은 단백질 A의 시스테인 잔기와 이황화결합의 개수를 알아보기 위한 실험이다.



괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 숫자를 각각 쓰시오. [2015학년도]

06. 다음은 단백질 A~F가 섞인 혼합물을 분리하는 실험이다.

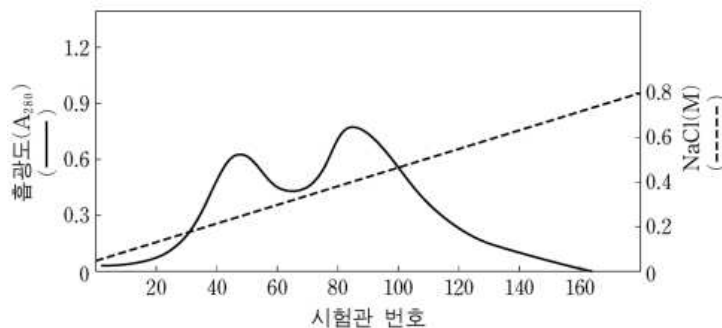
<자료>

표는 단백질 A~F의 분자량과 등전점을 나타낸 것이다. (단, 모든 단백질은 단량체이다.)

단백질	분자량(kDa)	등전점(pI)
A	20	5.5
B	35	7.0
C	50	8.0
D	55	6.0
E	80	6.5
F	100	7.5

<실험>

(가) 양이온교환 크로마토그래피를 이용하여 단백질 A~F 혼합물을 분리하였을 때 다음과 같은 용출 결과를 얻었다.



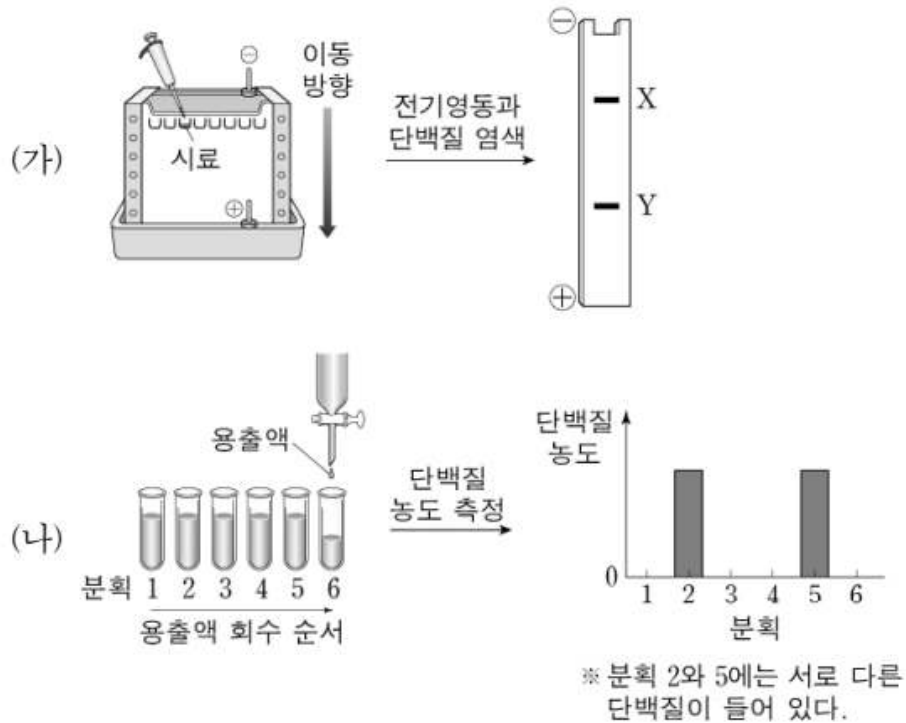
(나) 시험관 30~120번까지의 시료를 분석한 결과 단백질 A~F가 모두 존재하였다.

(다) 시험관 80~120번까지의 시료를 모아 전기영동을 분석하여 3종류의 단백질이 존재함을 확인하였다.

(라) (다)의 시료를 농축하여 젤 여과 크로마토그래피(gel filtration chromatography)로 단백질을 분리하였다.

(라)의 단백질 3가지를 A~F 중에서 찾아 용출되는 순서대로 쓰시오. [2014학년도]

07. 다음은 크기가 다른 두 단백질 X와 Y를 분리하는 2가지 실험을 나타낸 것이다. 그림 (가)와 (나)는 X와 Y만 포함된 시료를 이용하여 각각 SDS-폴리아크릴아미드 젤 전기영동(SDS-PAGE)과 젤 여과 크로마토그래피를 수행한 과정과 결과이다.



이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, X와 Y는 모두 구형 단백질이며, 각각 단량체로만 존재한다.) [2020 학년도]

<작성 방법>

- (가)에서 SDS를 사용한 이유를 2가지 설명할 것
- (나)의 분획 2에 들어 있는 단백질이 무엇인지 쓰고, 그 근거를 (가)의 결과와 젤 여과 크로마토그래피법의 원리를 포함하여 설명할 것

08. 다음은 단백질을 분리하여 그 특징을 분석한 실험이다.

<실험 1>

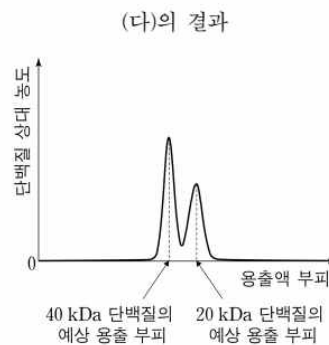
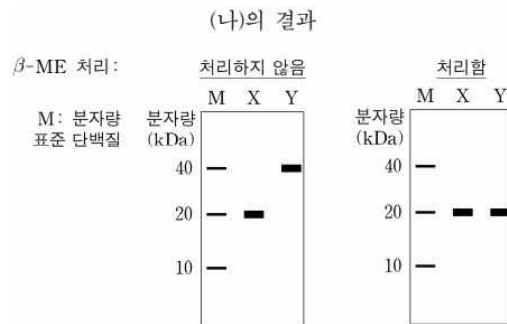
- 단백질 Y는 단백질 X를 암호화하는 유전자에서 점돌연변이가 일어나 세린 잔기 1개가 X에 존재하지 않는 다른 아미노산 잔기로 치환된 단백질이다.

[실험 과정]

- (가) 친화 크로마토그래피를 이용하여 단백질 X와 단백질 Y를 각각 정제한다.
- (나) (가)에서 정제된 X와 Y를 β -mercaptoethanol(β -ME)을 처리하지 않거나 처리하고 SDS-PAGE한 후 염색하여 단백질 크기를 확인한다.
- (다) (가)에서 정제된 X를 크기-배제(size-exclusion)/젤 여과(gel filtration) 크로마토그래피를 이용하여 분석한다.

[실험 결과]

- 그림은 (나)와 (다)의 결과를 나타낸 것이다.



이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [2025학년도]

<작성 방법>

- 단백질 Y에서 세린 잔기가 어떤 아미노산 잔기로 치환되었는지를 쓰고, (나)의 결과에서 β -ME를 처리하지 않은 결과와 처리한 결과가 다른 이유를 설명할 것
- (다)의 결과에서 단백질 X가 2개의 분획으로 분리되는 이유를 크로마토그래피의 특징과 단백질의 3~4차 구조를 근거로 하여 각각 설명할 것