

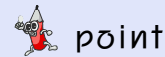
1. 물질 대사

제1강 물질 대사와 효소

꼭! 확인할 내용

1. 물질대사의 종류 - 동화 작용, 이화 작용
2. 효소의 기능과 특성
3. 효소의 작용에 영향을 미치는 요인

핵심정리



1. 물질 대사

- 생물체 내에서 일어나는 모든 화학 반응

(1) 물질대사의 종류

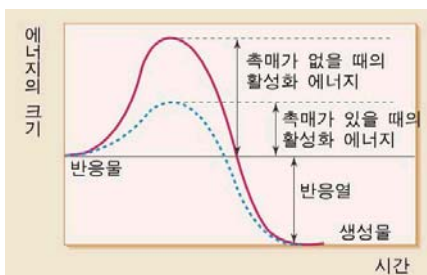
- ① **동화 작용** : 저분자 물질로부터 고분자 물질을 합성하는 과정, 흡열 반응. 예) 광합성, 단백질 합성
- ② **이화 작용** : 고분자 물질이 저분자 물질로 분해되는 과정, 발열 반응. 예) 세포 호흡, 소화

(2) 물질 대사의 특징

- ① 생물체만이 가지는 특징이다.
- ② 효소에 의해 진행된다. - 체온 범위의 낮은 온도에서도 반응이 일어남.
- ③ 에너지의 출입이 따른다.
- ④ 반응이 단계적으로 일어난다. - 에너지가 단계에 걸쳐 조금씩 방출.

2. 효소

- 세포내에서 일어나는 화학 반응의 **활성화 에너지**를 낮추어 반응을 촉진하는 생체 촉매

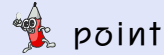


(1) 효소의 특성

- ① 효소의 주성분 : 단백질
- ② 효소는 반복하여 사용할 수 있다.
- ③ 효소는 온도와 pH의 영향을 많이 받는다.
- ④ 효소의 기질 특이성 : 한 가지 효소는 특정 기질하고만 결합하여 반응을 촉매한다.

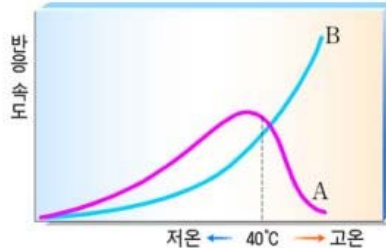
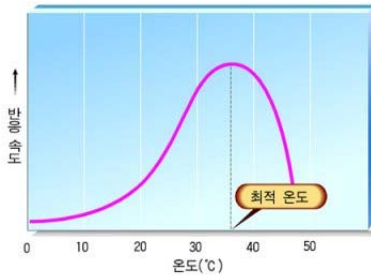


핵심정리

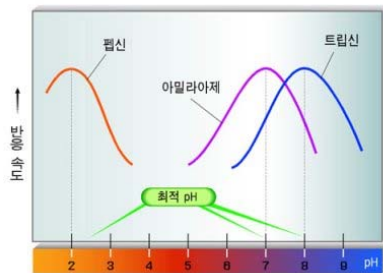


(2) 효소의 작용에 영향을 주는 요인

- ① 온도 : 일정 온도 범위 내에서는 온도가 높아질수록 반응 속도가 빨라져 35~40℃(최적온도)에서 가장 높은 활성을 나타내지만, 40℃ 이상에서는 효소가 변성되어 기능을 상실한다.



- ② pH : 효소는 종류에 따라 반응 속도가 가장 높은 최적 pH를 가진다.
ex) 펩신; pH 2, 아밀라아제; pH 7, 트립신; pH 8



- ③ 기질의 농도 : 효소의 농도가 일정할 경우, 기질의 농도가 증가하면 반응 속도는 증가한다. 그러나 효소와 기질의 결합이 포화 상태에 이르면 반응 속도가 더 이상 증가하지 않고 일정해진다.

(3) 효소의 이용

- ① 식품 - 식혜(엿기름-아밀라아제), 불고기 양념(배,키위-연육 효소)
- ② 세제 - 리파아제(지방 분해 효소), 프로테아제(단백질 분해 효소)
- ③ 의약품 - 소화제(여러 가지 소화 효소)

예 상 문 제

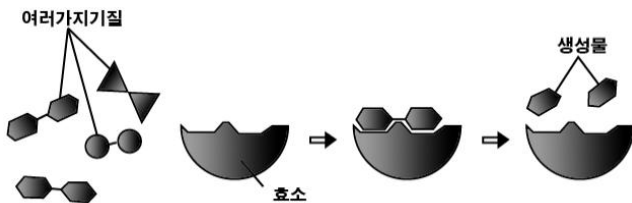
1. 생물체 내에서 일어나는 물질 대사에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 물질 대사에는 효소가 필요하다.
 ㄴ. 물질 대사에는 항상 에너지 출입이 따른다.
 ㄷ. 동화 작용은 반응물보다 생성물의 에너지가 많다.
 ㄹ. 광합성은 이화 작용이고, 호흡은 동화 작용이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

2. 그림은 효소의 반응을 나타낸 것이다.



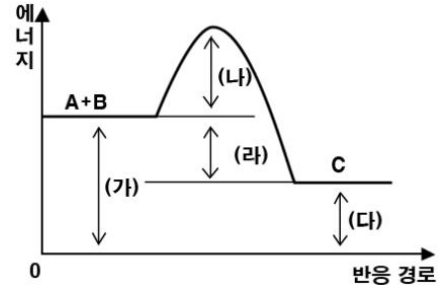
위 그림에서 표현한 효소의 특성과 반응에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 효소는 이화 작용을 촉매하고 있다.
 ㄴ. 효소가 작용하기 위해서는 효소-기질 복합체를 형성해야 한다.
 ㄷ. 효소는 반응 전후 변하지 않으므로 여러 가지 기질과 반응할 수 있다.
 ㄹ. 효소는 일정 온도 이상이 되면 변성을 일으켜 기능을 상실한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ

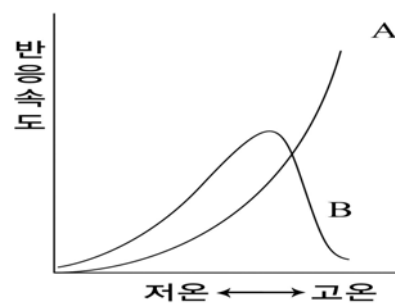
3. 그래프는 효소가 작용할 때와 작용하지 않을 때의 에너지 변화를 나타낸 것이다.



위 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 효소가 있을 때의 활성화 에너지이다.
 ② 이 반응은 에너지가 흡수되는 흡열 반응이다.
 ③ 반응물(A+B)과 생성물(C)의 에너지 차이는 (라)이다.
 ④ 효소가 있을 때와 없을 때 모두 반응 속도는 같다.
 ⑤ (다)는 반응물이 가진 총에너지이다.

4. 그래프는 두 가지 촉매 A와 B의 온도에 따른 반응 속도를 나타낸 것이다.

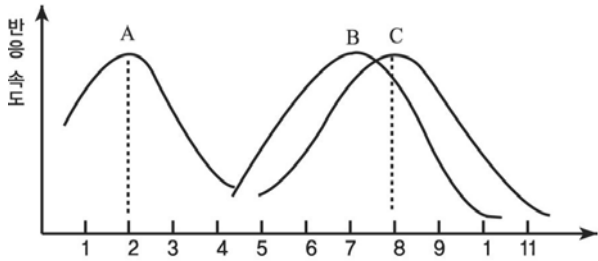


위 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 촉매 A의 주성분은 단백질이다.
 ② 촉매 A는 생체 촉매로 반응 속도를 촉진한다.
 ③ 촉매 B는 온도가 높을수록 기질과 잘 결합한다.
 ④ 촉매 A와 B는 모두 활성화 에너지를 낮춘다.
 ⑤ 촉매 B는 무기 촉매로 고온에서 촉매 기능이 상실된다.

예 상 문 제

5. 그래프는 효소의 pH에 따른 반응속도를 나타낸 것이다.



위 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

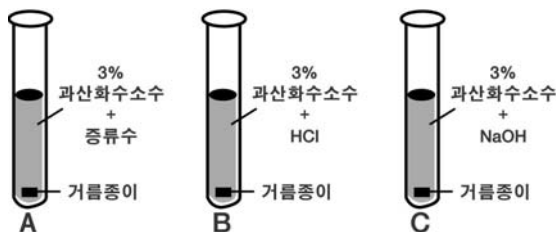
<보 기>

- ㄱ. 효소마다 최적 pH의 범위가 있다.
- ㄴ. 효소 A와 C는 같은 장소에서 작용한다.
- ㄷ. 효소 A는 산성에서 효소 B는 중성에서 활발히 작용한다.
- ㄹ. 효소 A, B, C는 모두 같은 기질을 분해한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

<서술형 문제>

[6~7] 감자즙을 묻힌 거름종이를 그림과 같은 실험 장치를 한 시험관에 넣었다가 떠오르는 시간을 측정 하였다.



6. 거름종이가 떠오르는 이유를 설명하시오.

7. 거름종이는 증류수를 넣은 시험관에서 가장 빨리 떠올랐다. 이 실험 결과가 의미하는 것이 무엇인지 설명하시오.

[8~9] 다음은 식혜 만들기 과정이다.

1. 밥을 하고 엇기름 거른 물을 준비한다.
2. 밥과 엇기름물을 함께 넣는다.
3. 보온한다.
4. 밥알이 떠오르기 시작한다.
5. 끓인다.
6. 식혀서 맛있게 마신다.

8. 엇기름의 역할과 보온하는 이유를 설명하시오.

9. 식혜를 끓이는 이유를 설명하시오.

10. 침 속의 아밀라아제는 음식물과 함께 위로 들어 갔을 때, 위에서는 녹말을 분해하지 못한다. 그 이유를 설명하시오.

정답

1. ④

2. ①

3. ③

4. ④

5. ②

6. 감자즙에 들어있는 카탈라아제의 작용으로 과산화수소가 물과 산소로 분해($2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$)된다. 분해되어 생긴 산소가 기포를 형성하여 거름종이를 떠올린다.

7. 효소는 pH에 따라 활성이 다르다. 거름종이가 증류수를 넣은 시험관에서 가장 빨리떠올랐다는 것은 감자즙에 들어있는 카탈라아제가 중성(pH=7)에서 가장 활성이 크다는 것을 의미한다.

8. 엿기름 속에는 아밀라아제가 많이 들어 있다. 엿기름 속의 아밀라아제가 밥알의 녹말을 엿당으로 분해시켜 식혜의 독특한 단맛과 향이 나게 한다. 이때 엿기름 속의 효소가 제대로 작용하기 위해 따뜻한 온도를 유지해 주어야 한다.

9. 밥알이 뜬 후 끓이는 것은 효소가 변성되어 더 이상 작용하지 못하게 하기 위해서이다.

10. 위의 pH는 강한 산성으로 아밀라아제가 작용할 수 있는 pH 범위를 벗어났기 때문에 효소의 구조가 변해 더 이상 녹말을 분해할 수 없게 된다.