

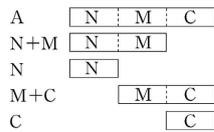


0220 진행 세포의 전사 조절

A는 3개의 폴리펩타이드로 이루어진 단백질로, 호르몬 수용체이다. A는 세포질에서 호르몬과 결합한 후 핵 내로 위치해 어떤 표적 유전자의 전사 인자로 작용한다. 3개의 폴리펩타이드는 각각 DNA 결합 부위, RNA 중합 효소 결합 부위, 호르몬 결합 부위로 이루어져 있다. 다음은 A의 기능을 분석하는 실험이다.

<실험 과정>

(가) 그림과 같은 단백질을 발현하는 재조합 DNA 5종류를 제조한다.



- (나) (가)의 재조합 DNA 발현시켜 단백질을 추출한 후, 표적 유전자의 DNA와 호르몬에 대한 결합 여부를 각각 조사한다.
- (다) (가)의 재조합 DNA를 A의 유전자가 없는 동물 세포에서 발현시킨 후, 호르몬을 처리한 조건과 처리하지 않은 조건에서 단백질의 세포 내 위치를 각각 조사한다.
- (라) (가)의 재조합 DNA를 A의 유전자가 없는 동물 세포에서 발현시킨 후, 호르몬을 처리하고 표적 유전자의 발현 여부를 조사한다.

<실험 결과>

단백질	(나)		(다)		(라) 호르몬 처리 시 표적 유전자 발현
	DNA 결합	호르몬 결합	세포 내 위치		
			호르몬 처리 시	호르몬 미처리 시	
A	+	+	핵	㉠	+
N+M	+	-	세포질	세포질	-
N	-	-	세포질	세포질	-
M+C	+	+	핵	세포질	-
C	-	+	핵	세포질	-

(+ : 있음, - : 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, N, M, C는 폴리펩타이드로 각각 DNA 결합 부위, RNA 중합 효소 결합 부위, 호르몬 결합 부위 중 하나이다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 M은 DNA결합 부위이다.
- ㄴ. A의 C는 A를 핵으로 이동시키는데 필요하다.
- ㄷ. (다)의 ㉠는 세포질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

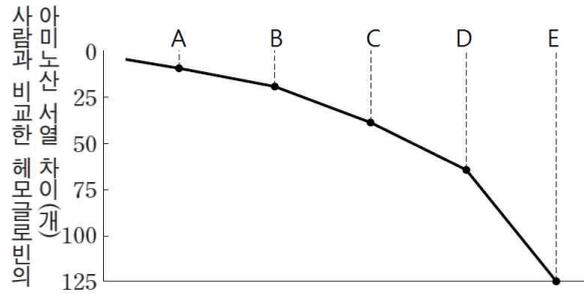
정답: ⑤

A의 C는 호르몬과 결합하여 A를 핵 내로 이동시키는 부위, N은 RNA 중합 효소 결합 부위, M은 DNA 결합 부위이다.



0221 진화의 증거

그림은 여러 척추동물 A~E의 헤모글로빈을 구성하는 아미노산 서열을 비교하여, 사람과 차이 나는 아미노산의 수(개)를 나타낸 것이다. 단, 아래 제시된 동물 A~E 중 사람은 없다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 진화의 증거 중 분자 생물학적 증거에 해당한다.
- ㄴ. 제시된 동물 중 A와 유연관계가 가장 가까운 동물은 B이다.
- ㄷ. D는 E보다 헤모글로빈을 구성하는 아미노산의 수가 많다.

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

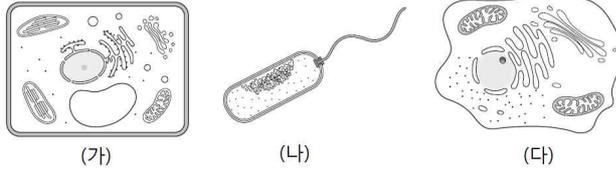
정답 및 해설

정답: ①

사람과 비교한 헤모글로빈의 아미노산 서열 차이를 통해 A~E와 사람의 유연 관계만 알 수 있다. D와 E의 헤모글로빈을 구성하는 아미노산 수는 알 수 없다.

0222 세포의 구조

그림 (가)~(다)는 각각 동물 세포, 식물 세포, 세균을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)~(다)는 모두 인지질과 단백질로 이루어진 세포막을 가지고 있다.
- ㄴ. (가)와 (나)는 모두 세포벽이 존재한다.
- ㄷ. 단위 부피당 세포막의 표면적은 (가)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

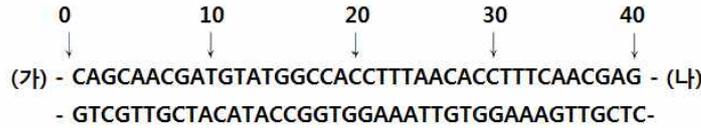
정답: ③

(가)는 식물 세포, (나)는 세균(원핵 세포), (다)는 동물 세포이다. 모든 세포는 인지질과 단백질로 이루어진 세포막을 가지고 있다. 단위 부피당 세포막의 표면적은 세포의 부피가 클수록 감소하기 때문에 (가)보다 (나)가 더 크다.



0223 PCR

그림은 어떤 이중 가닥 DNA 분자를 나타낸 것이다. DNA 중합 효소 연쇄 반응을 이용하여 그림의 이중 가닥 DNA 1분자로부터 4개의 이중 가닥 DNA를 만들었다. 이 때 생성된 DNA는 모두 40개의 염기쌍으로 이루어져 있으며, 이 과정에서 사용된 2종류의 프라이머는 각각 6개의 염기로 구성된다. 사용된 프라이머 중 하나의 염기 서열은 5'-CAGCAA-3'이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 5' 말단이다.
- ㄴ. 변성-프라이머 결합-DNA합성 사이클은 2회 반복되었다.
- ㄷ. 중합 효소 연쇄 반응을 3회 반복할 때 소모되는 dNTP는 2회 반복할 때 소모되는 dNTP에 비해 2배 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ⑤

프라이머는 주형 가닥의 3' 말단에 수소 결합한다. DNA의 양 끝에 프라이머가 부착하였으므로 복제 시마다 소모되는 dNTP는 2배 씩 증가한다.



0224 생명의 기원

다음은 (가)와 (나)의 특징에 대한 것이다.

구분	(가)	(나)
정보 저장	㉠	○
자기 복제	○	㉡
촉매 기능	○	x

(○: 있음, x: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)는 핵산이다.)

— <보 기> —

- ㄱ. (가)의 단위체를 이루는 당은 리보오스이다.
- ㄴ. ㉠, ㉡은 ○이다.
- ㄷ. 최초의 유전물질은 (가)로 추정된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 및 해설

정답: ⑤

RNA는 DNA처럼 정보 저장 및 자기 복제가 가능하며, 또한 촉매 기능을 가진 RNA(리보자임)가 존재하기 때문에 최초의 유전 물질로 추정한다.