

제 4 교시

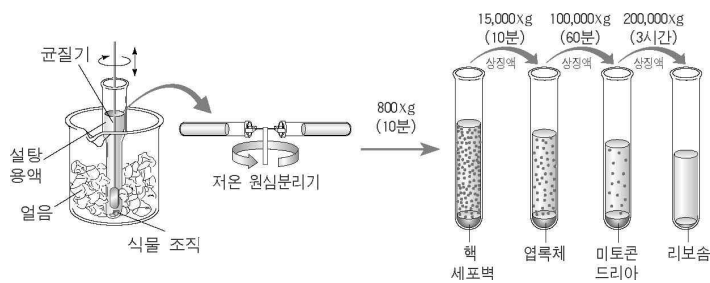
과학탐구 영역 (생물 II)

성명

수험 번호

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 선택 과목은 반드시 응시 원서 작성시 자신이 선택한 과목의 문제를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 수험표에 표기된 선택 1, 선택 2, 선택 3, 선택 4의 과목에 대한 문제를 순서대로 풀어 해당란에 답을 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 세포분획법으로 식물의 세포소기관을 분리하는 과정을 나타낸 것이다.



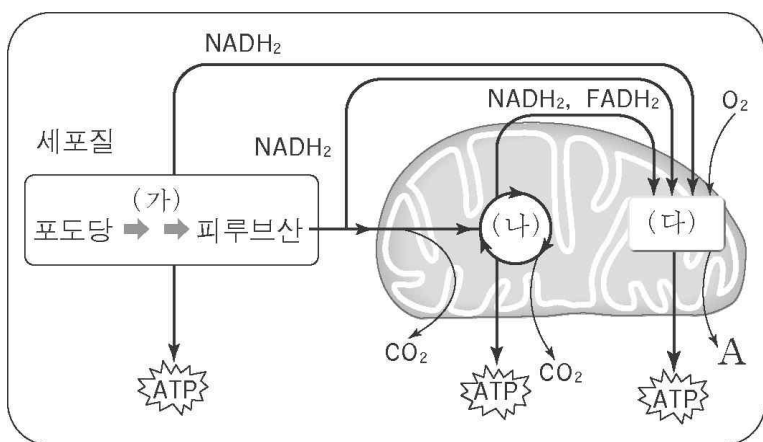
위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 이 실험만으로 세포소기관의 기능을 알 수 있다.
 ㄴ. 세포소기관은 크기와 밀도 차이에 의해 분리될 수 있다.
 ㄷ. 저온에서 실험하는 이유는 세포소기관이 파괴되는 것을 막기 위해서이다.

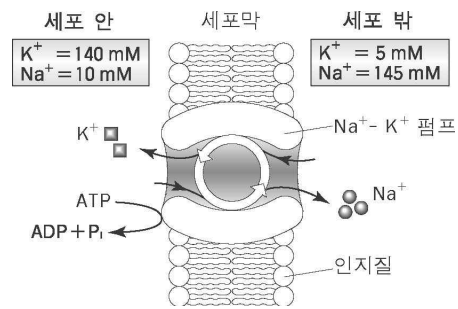
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 세포 호흡의 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



- 위 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]
- ① (가)는 해당과정으로 산소 없이 ATP를 생성한다.
 ② (나)는 TCA회로이다.
 ③ (나)에서 가장 많은 ATP가 생성된다.
 ④ (다)에서 생성되는 물질 A는 H₂O이다.
 ⑤ (다)는 미토콘드리아 내막에서 일어난다.

3. 그림은 근육세포의 세포막 구조와 세포 안팎의 이온 분포를 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. K⁺이 세포 안에서 밖으로 인지질층을 통해 이동할 때 ATP가 소모된다.
 ㄴ. Na⁺-K⁺ 펌프에 의해 세포막 안팎의 Na⁺과 K⁺의 분포가 불균등하게 유지된다.
 ㄷ. 세포호흡이 저해되면 Na⁺-K⁺ 펌프에 의한 Na⁺과 K⁺의 이동이 현저하게 느려진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 식물 세포의 삼투압, 팽압, 흡수력을 알아보기 위한 실험이다.

<실험 과정>

(가) 100mL 비커 5개에 각각 증류수, 0.1M, 0.3M, 0.5M, 1.0M의 포도당 용액을 50mL씩 넣는다.
 (나) 지름이 1cm인 감자 절편을 만들어 무게를 측정하고, 각 비커에 하나씩 넣는다.
 (다) 30분 후 각 비커에서 감자 절편을 꺼내어 무게를 측정한 다음 변화량을 기록한다.

<실험 결과>

비커	A	B	C	D	E
포도당 용액의 농도(M)	증류수	0.1	0.3	0.5	1.0
감자의 무게 변화량(g)	+0.42	+0.19	0	-0.38	-0.79

위 자료에 대한 해석으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A 감자 세포의 팽압이 가장 높다.
 ② C 감자 세포의 흡수력은 0이다.
 ③ D와 E의 감자 세포에서는 원형질 분리가 일어난다.
 ④ 감자 세포의 삼투압은 0.3M 포도당 용액의 삼투압과 같다.
 ⑤ D의 감자를 0.3M의 포도당 용액에 넣으면 잠시 후 세포의 크기가 원래의 상태로 되돌아온다.

5. 표는 아미노산을 지정하는 mRNA 유전 암호표의 일부를 나타낸 것이다.

첫 번째 염기	두 번째 염기				세 번째 염기
	U	C	A	G	
U	페닐알라닌	세린	티로신	시스테인	U
	페닐알라닌	세린	티로신	시스테인	C
	류신	세린	(중결코돈)	(중결코돈)	A
	류신	세린	(중결코돈)	트립토판	G
A	이소류신	트레오닌	아스파라긴	세린	U
	이소류신	트레오닌	아스파라긴	세린	C
	이소류신	트레오닌	리신	아르기닌	A
	메티오닌	트레오닌	리신	아르기닌	G

다음과 같은 DNA 가닥으로부터 합성될 수 있는 단백질의 아미노산 배열 순서로 옳은 것은? (단, 단백질은 mRNA상의 5'→3' 방향으로 합성되며, 첫 코돈부터 합성이 시작된다.) [3점]

3' - TACTTTTATACA ACTTGT - 5'

- ① 메티오닌 - 리신 - 티로신 - 리신
- ② 메티오닌 - 리신 - 이소류신 - 시스테인
- ③ 메티오닌 - 이소류신 - 트레오닌 - 시스테인
- ④ 메티오닌 - 트레오닌 - 티로신 - 시스테인 - 이소류신 - 리신
- ⑤ 메티오닌 - 시스테인 - 세린 - 트레오닌 - 티로신 - 페닐알라닌

6. 다음은 어떤 식물의 광합성 색소와 그 기능을 조사한 실험이다.

<실험 내용>
 (가) 잎에서 추출한 광합성 색소를 크로마토그래피로 분리한다.
 (나) 분리된 각 색소의 흡수 스펙트럼을 측정한다.
 (다) 잎에서의 작용 스펙트럼을 측정한다.

<실험 결과>

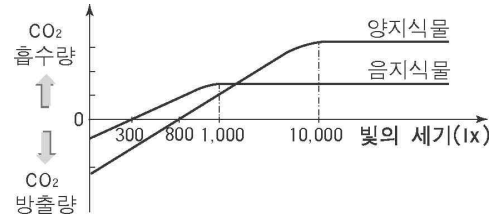
(가) (나) (다)

위 실험 결과에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
 가. 각 색소의 전개율은 A > B > C이다.
 나. 흡수 스펙트럼은 파장에 따른 광합성 속도를 측정하는 것이다.
 다. 파장이 600~700nm인 빛은 주로 색소 B와 C에 의해 흡수되어 광합성에 이용된다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

7. 빛의 세기에 따른 양지식물과 음지식물의 광합성 속도를 그래프로 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>
 가. 1,000lx에서는 음지식물의 총광합성량이 양지식물보다 크다.
 나. 양지식물은 800lx, 음지식물은 300lx에서 광합성량이 호흡량과 같다.
 다. 양지식물은 10,000lx, 음지식물은 1,000lx에서 순광합성량이 최대가 된다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

8. 폐암이나 유방암 치료에 효과가 있는 것으로 밝혀진 택솔 (Taxol)은 주목의 껍질에서 추출한 물질로 세포에서 방추사의 작용을 억제한다. 분열이 활발한 폐암 세포에 택솔을 처리하였을 때 나타나는 현상으로 옳은 것은?

- ① 암세포의 세포질이 감소하여 크기가 작아진다.
- ② 암세포가 분열할수록 염색체 수가 점점 감소한다.
- ③ 암세포의 염색체가 분리되지 않아 분열이 중단된다.
- ④ 암세포의 DNA 복제가 일어나지 않아 분열이 중단된다.
- ⑤ 암세포의 DNA량이 감소하여 염색체가 만들어지지 않는다.

9. 중앙아프리카 지역은 다른 지역에 비해 겸형 적혈구 유전자의 빈도가 높다. 그 원인을 알아보기 위해 조사한 자료는 다음과 같다.

- 겸형 적혈구 빈혈증은 헤모글로빈을 만드는 유전자에 돌연변이가 일어나 적혈구가 낫 모양이 되어 모세혈관을 막아 버리는 유전질환이다.
- 겸형 적혈구 유전자가 동형접합인 사람은 20세 전후에 죽지만, 이형접합(보인자)인 사람은 일반적으로 건강하다.
- 겸형 적혈구 유전자를 가진 사람은 말라리아에 저항성이 있다.

위 자료를 근거로 중앙아프리카에서 겸형 적혈구 유전자가 많이 발견되는 이유를 바르게 추정한 것은? [3점]

- ① 말라리아에 걸린 사람은 모두 겸형 적혈구를 가진다.
- ② 이 지역 사람들의 헤모글로빈 유전자에 돌연변이가 더 많이 일어났다.
- ③ 이 지역은 인구가 적은 고립된 지역으로 우연히 겸형 적혈구 유전자 빈도가 증가하였다.
- ④ 말라리아의 빈번한 발생으로 겸형 적혈구 유전자를 가진 사람이 생존에 유리하게 되었다.
- ⑤ 다른 이웃 집단으로부터 어떤 개체가 들어와 생식에 참여하여 겸형 적혈구 유전자 빈도가 변하게 되었다.

10. 후추나방의 색깔은 유전자에 의해 결정되며 흰색과 검은색이 있다. 다음은 후추나방에 관한 실험이다.

<실험 과정>
 (가) 후추나방이 서식하지 않는 지역에서, 오염되지 않은 숲과 매연으로 검게 오염된 숲을 선택한다.
 (나) 같은 개체수의 흰나방과 검은나방을 두 숲에 놓아준다.
 (다) 일정 기간이 경과한 후 포획하여 개체수의 비를 조사한다.

<실험 결과>

	흰나방	:	검은나방
오염되지 않은 숲	2.1	:	1
오염된 숲	1	:	2.3

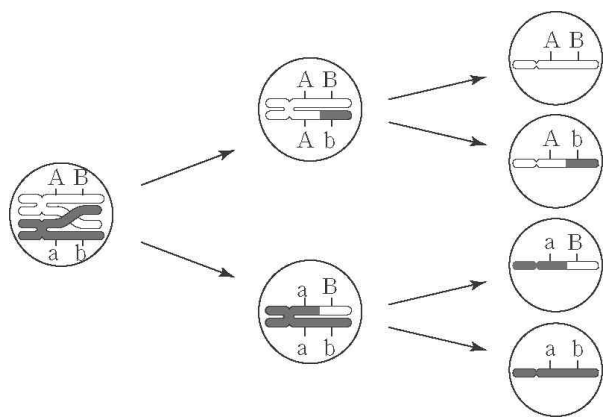
위 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 개체수는 충분히 크며, 두 숲 사이에 후추나방의 이입과 이출은 없다.)

<보 기>

㉠. 환경이 변함에 따라 후추나방 집단의 유전자 빈도에 변화가 일어났다.
 ㉡. 오염되지 않은 숲에서는 검은나방이 흰나방보다 포식자에게 많이 잡아먹혔다.
 ㉢. 대기오염이 개선되어 숲이 밝아지면 검은나방보다는 흰나방의 밀도가 감소할 것이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

11. 그림은 어떤 동물의 정자가 형성될 때 유전자 교환이 일어나는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



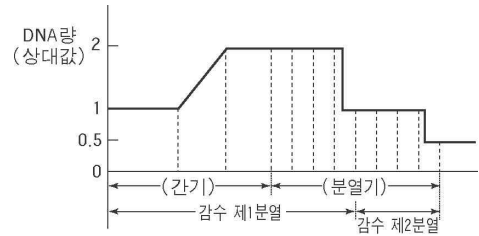
위 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 유전자 A와 a, B와 b는 각각 대립유전자이며, 교차율은 25%이다.) [3점]

<보 기>

㉠. Ab, aB는 교차에 의해 생성되었다.
 ㉡. 교차는 감수 제1분열에서 발생하였다.
 ㉢. 유전자 A와 B는 독립유전 방식을 따른다.
 ㉣. 생식세포의 비는 AB : Ab : aB : ab = 2 : 1 : 1 : 2 이다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉣ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉢, ㉣

12. 그림은 감수분열이 일어날 때 핵 1개당 DNA량의 상대적 변화를 나타낸 것이다.



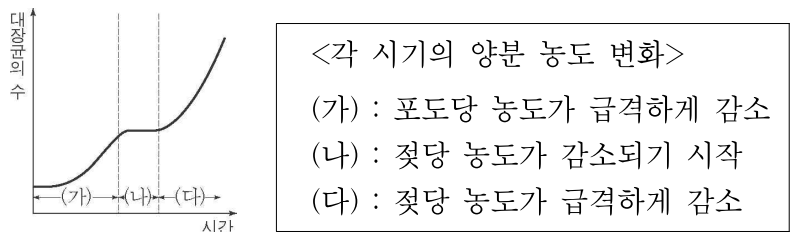
위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. 감수 제2분열 말기에 2가 염색체를 관찰할 수 있다.
 ㉡. 감수분열이 일어나는 동안 DNA복제는 2회 일어난다.
 ㉢. 감수분열로 형성된 딸세포 4개의 DNA량을 모두 합하면 감수 제1분열 전기의 DNA량과 같다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

13. 포도당과 젖당을 섞어놓은 영양배지에서 대장균을 배양하였을 때 대장균의 수와 양분의 농도 변화를 조사한 결과이다.



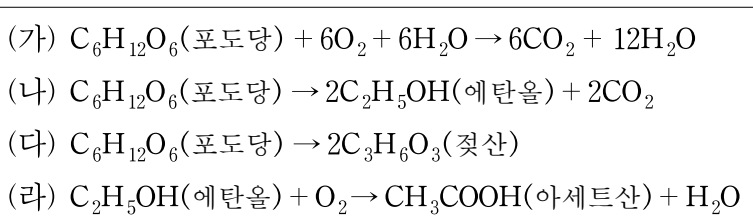
위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. (가) 시기에 포도당이 젖당으로 전환되었다.
 ㉡. (나) 시기에 젖당은 젖당 분해효소의 합성을 유도한다.
 ㉢. (다) 시기에 대장균은 젖당을 사용하여 증식한다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

14. 생물체에서 일어나는 여러 가지 호흡기질의 분해과정을 나타낸 화학반응식이다.



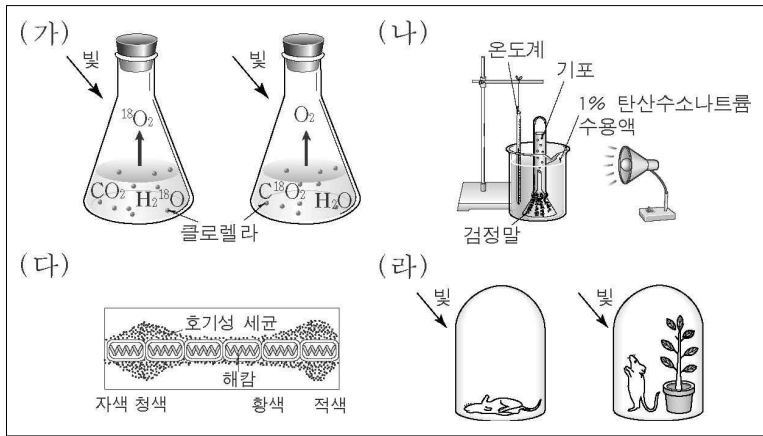
위 반응식에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

㉠. (가)는 (나)보다 더 많은 ATP를 생성한다.
 ㉡. (나)는 빵의 제조에 이용된다.
 ㉢. (다)는 근육에서 산소가 충분할 때 일어난다.
 ㉣. (라)는 술이 시어질 때 일어난다.

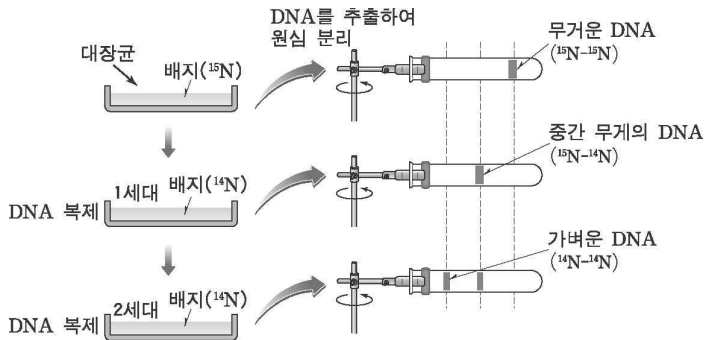
- ① ㉠, ㉡, ㉢ ② ㉠, ㉡, ㉣ ③ ㉠, ㉢, ㉣
 ④ ㉡, ㉢, ㉣ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

15. 다음의 실험들 중 “광합성에서 발생하는 산소는 물에서 기원한다.”는 사실을 확인할 수 있는 실험을 모두 고른 것은?



- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (가, 나) ⑤ (다, 라)

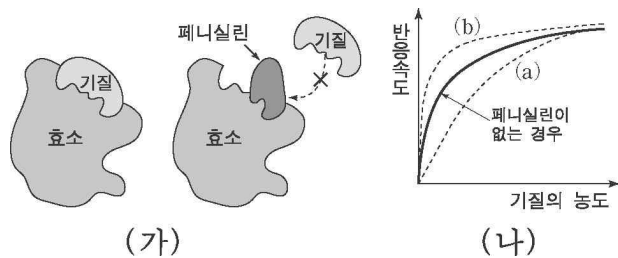
16. 그림은 ¹⁵N이 포함된 배지에서 배양한 대장균을 ¹⁴N이 들어 있는 배지로 옮겨 한 번 분열한 것(1세대)과 두 번 분열한 것(2세대)에서 추출한 DNA를 원심분리한 결과이다.



두 번 분열한 대장균의 DNA를 추출하고 열을 가하여 이중나선 가닥을 분리시켰다. 분리된 DNA 가닥의 비율로 옳은 것은? [3점]

- ① ¹⁵N-¹⁵N : ¹⁵N-¹⁴N = 1 : 1 ② ¹⁵N-¹⁴N : ¹⁴N-¹⁴N = 1 : 2
 ③ ¹⁵N : ¹⁴N = 1 : 2 ④ ¹⁵N : ¹⁴N = 1 : 3
 ⑤ ¹⁵N : ¹⁴N = 1 : 4

17. 페니실린은 세균의 세포벽 형성에 관여하는 효소의 작용을 저해하는 항생제이다. (가)는 페니실린이 없는 경우와 있는 경우의 효소와 기질과의 관계를 나타낸 것이고, (나)는 기질의 농도에 따른 이 효소의 반응속도를 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

가. 페니실린은 효소의 구조를 변화시킨다.
 나. 페니실린은 효소-기질 복합체의 형성을 방해한다.
 다. 페니실린이 있는 경우 반응속도는 곡선 (a)와 같은 형태를 나타낸다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

18. 왕성하게 분열 중인 동물세포들을 (가), (나), (다) 세 군으로 나눈 다음, 방사성 동위원소로 표지된 물질이 들어있는 배지에서 배양하였다. 일정 시간이 경과한 후, 표지된 물질의 세포내 위치를 자기방사법으로 추적한 결과는 다음과 같다.

세포군	표지된 물질	표지된 물질이 발견된 곳
(가)	티민	주로 핵
(나)	우라실	핵과 세포질
(다)	글리신(아미노산)	주로 세포질

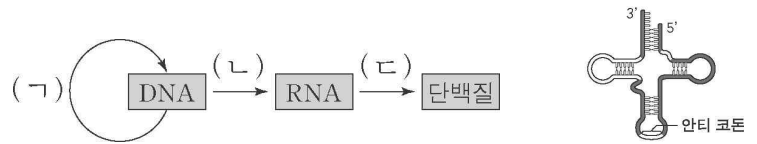
위 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

가. (가)에서는 표지된 물질이 미토콘드리아에서도 발견된다.
 나. (나)에서는 표지된 물질이 리보솜에서 발견되지 않는다.
 다. (다)에서는 표지된 물질이 조면소포체에서 발견되지 않는다.

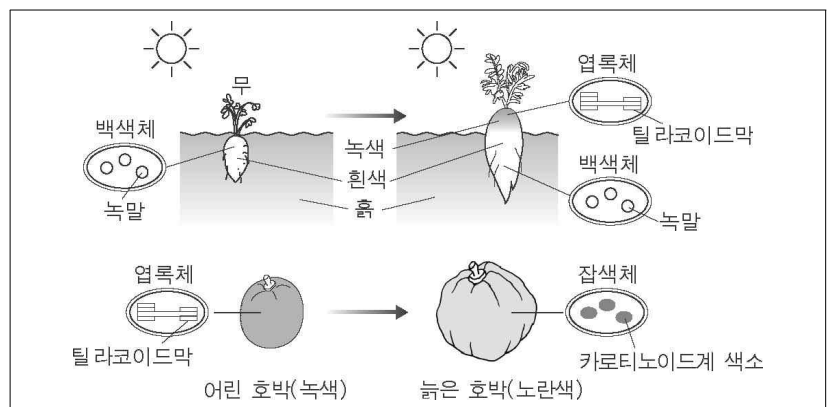
- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

19. 그림은 유전 정보가 전달되는 과정과 어떤 고분자 물질(A)의 구조를 모식적으로 나타낸 것이다.



(A)가 관여하는 단계를 모두 고른 것은? (A)
 ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (가, 나) ⑤ (나, 다)

20. 다음은 무와 호박의 색깔 변화와 이 과정에서의 색소체 변화를 모식적으로 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

가. 백색체는 빛을 받으면 엽록체로 전환될 수 있다.
 나. 엽록체는 잡색체로 전환되어도 광합성을 할 수 있다.
 다. 빛을 받지 않는 부위에 있는 색소체는 양분 저장 기능을 갖는다

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.