

생물

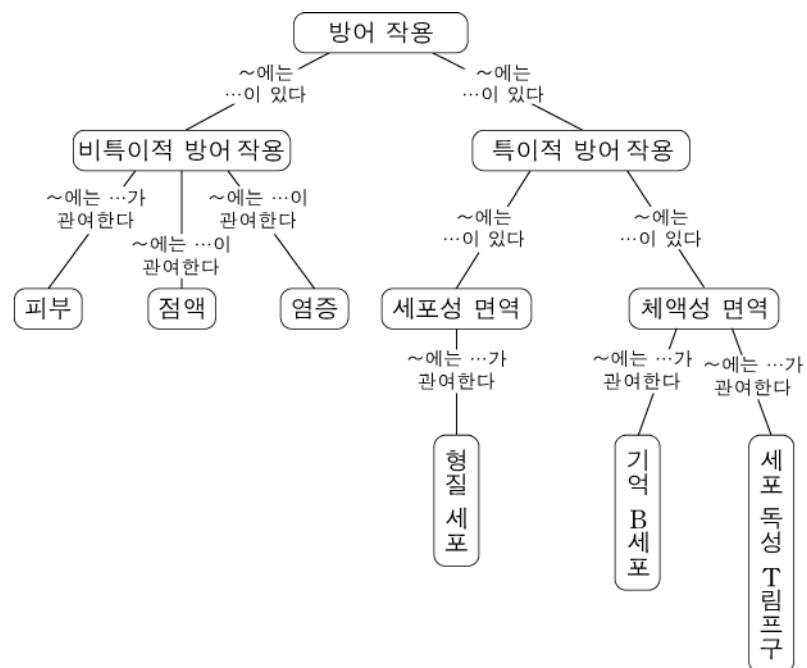
성명 : ()

제1차 시험	3 교시 전공 B	11문항 40점	시험 시간 90분
--------	-----------	----------	-----------

- r 와 K 의 관계식을 r , $r_{\max}$, N , K 를 이용하여 제시하고, 표의 배양 조건에서의 수용능력(K)을 구하여 쓰시오. (단, K 의 단위는 마리/mL이다.) [2점]

5. 박 교사는 2015 개정 과학과 교육과정의 생명과학 I 에 제시된 ‘방어 작용’을 지도한 후, 개념 형성을 평가하기 위하여 학생들에게 개념도를 작성하게 하였다. (가)는 학생이 작성한 개념도의 예이고, (나)는 개념도를 평가하기 위해 박 교사가 작성한 평가표의 일부이다.

(가) 학생이 작성한 개념도



(나) 박 교사가 작성한 평가표

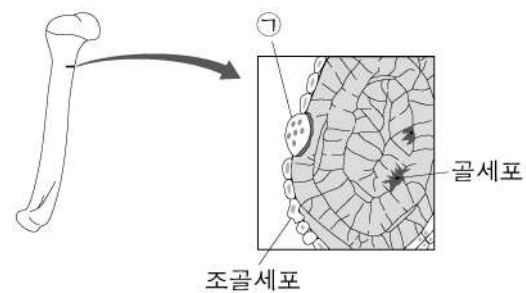
평가 항목	평가 준거
명제	(㉠)
위계	개념들의 위계적 배열이 타당한가?
(㉡)	개념도의 한 부분에 있는 개념을 다른 부분에 있는 개념과 의미있고 타당하게 연결하였는가?
예	개념의 특수한 사건이나 사물의 예가 타당한가?

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

-<작성 방법>-

- 노박과 고윈(J. Novak & D. Gowin)이 제시한 채점 방법에 근거하여 ㉠과 ㉡에 해당하는 내용을 제시할 것.
- (가)에서 상위 위계의 개념과 적절하지 않게 연결된 개념 2가지를 찾아 적절한 상위 위계의 개념과 연결되도록 글로 풀어서 설명할 것.

6. 그림은 사람 골의 횡단면에서 관찰되는 골조직 구조를 나타낸 것이다.



골은 지속적으로 형성, 분해, 흡수되는 역동적인 조직이다. 골조직을 구성하는 주요 세포에는 조골세포, 골세포, (㉠) 세포가 있다. 조골세포는 골기질을 분비하면서 성숙된 골세포로 분화한다. (㉠) 세포는 15~30 개의 핵을 가지며 석회화된 기질 부분에 위치하고 수소 이온과 분해효소를 분비하여 골기질을 분해한다. (㉡)에서 분비되는 (㉡) 호르몬은 (㉠) 세포의 골기질 분해 작용을 증가시킨다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

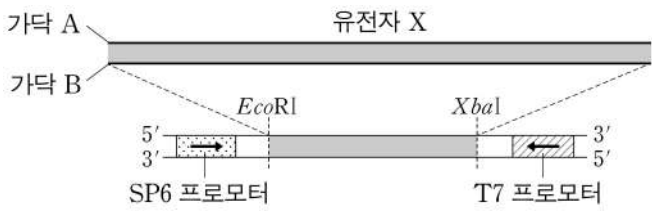
-<작성 방법>.

- ㉠ 세포의 이름과 ㉡ 호르몬의 이름을 제시할 것.
- 비타민 D 결핍 시 칼슘의 항상성 조절을 ㉠ 세포와 ㉡ 호르몬의 작용을 포함하여 설명할 것.

7. 다음은 RNase 보호분석법(RNase protection assay)을 이용하여 사람 유전자 X의 유전체 DNA(genomic DNA)를 분석한 실험이다.

<실험 과정>

(가) 가닥 A와 B로 이루어진 X의 유전체 DNA를 그림과 같이 SP6 프로모터와 T7 프로모터 사이의 제한효소 부위를 이용하여 클로닝한다.



- (나) (가)의 DNA를 *XbaI*으로 자르고 SP6 RNA 중합효소를 이용하여 전체가 ³²P로 표지된 RNA ㉠을 얻는다.
 (다) (가)의 DNA를 *EcoRI*으로 자르고 T7 RNA 중합효소를 이용하여 전체가 ³²P로 표지된 RNA ㉡을 얻는다.
 (라) X의 성숙 mRNA를 포함한 시료에 ㉠ 또는 ㉡을 넣어 혼성화시키고, 단일가닥을 분해하는 RNase를 처리한다.
 (마) (라)의 시료에 대해 변성 아가로스 젤 전기영동을 수행한다.

<실험 결과>

혼성화 시료	젤에 나타난 RNA 밴드의 개수
㉠	5
㉡	0

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

—<작성 방법>—

- 생체 내에서 X의 전사 주형에 해당하는 가닥은 A와 B 중 무엇인지 쓰고, 그 근거를 제시할 것.
- X의 유전체 DNA에는 최소 몇 개의 엑손이 존재하는지 쓰고, 그 근거를 실험 결과를 이용하여 제시할 것.

8. 식물의 학명은 국제식물명명규약(ICBN)과 국제재배식물명명규약(ICNCP)에 따라 합법적인 이름인 정명 하나만 인정된다. 규약에 따라 정명으로 인정되지 않는 이름으로는 ‘동일한 종의 이름으로 늦게 명명된 것’, ‘속명과 종소명이 동일한 것(반복명, tautonym)’, ‘동일한 이름이 다른 종의 이름으로 이미 사용되는 것(동명, homonym)’ 등이 있다. 다음은 옥수수과 아몬드에 대해 발표된 학명을 정리한 것이다.

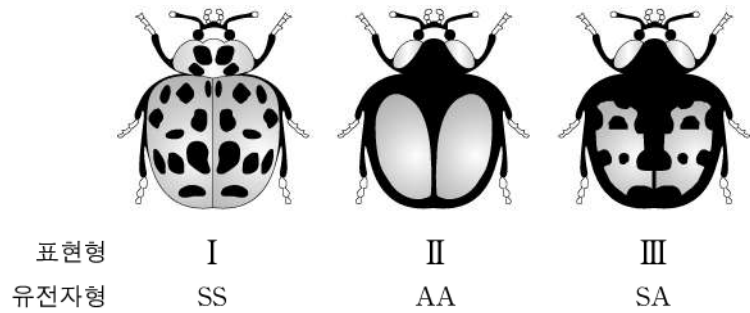
옥수수	<i>Zea mays</i> L., 1753 <i>Zea curagua</i> Molina, 1782 <i>Zea japonica</i> Von Houtte, 1867 <i>Zea indurata</i> Sturtev., 1885
아몬드	<i>Amygdalus communis</i> L., 1753 <i>Amygdalus dulcis</i> Mill., 1768 <i>Prunus amygdalus</i> Batsch, 1801 <i>Prunus communis</i> (L.) Arch., 1882 [Huds.(1762)가 이미 다른 종에 사용하는 이름] <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) Webb, 1967

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

—<작성 방법>—

- 옥수수의 정명을 속명, 종소명, 명명자 순으로 쓰고, 그 근거를 제시할 것.
- 아몬드가 *Prunus* 속에 속할 때, 정명을 속명, 종소명, 명명자 순으로 쓰고, 그 근거를 제시할 것.

9. 그림은 무당벌레의 대립유전자 S와 A에 의해 결정되는 겹날개의 색깔 패턴 표현형을 나타낸 것이다. 표현형 I, II, III에 대한 유전자형은 각각 SS, AA, SA이다.



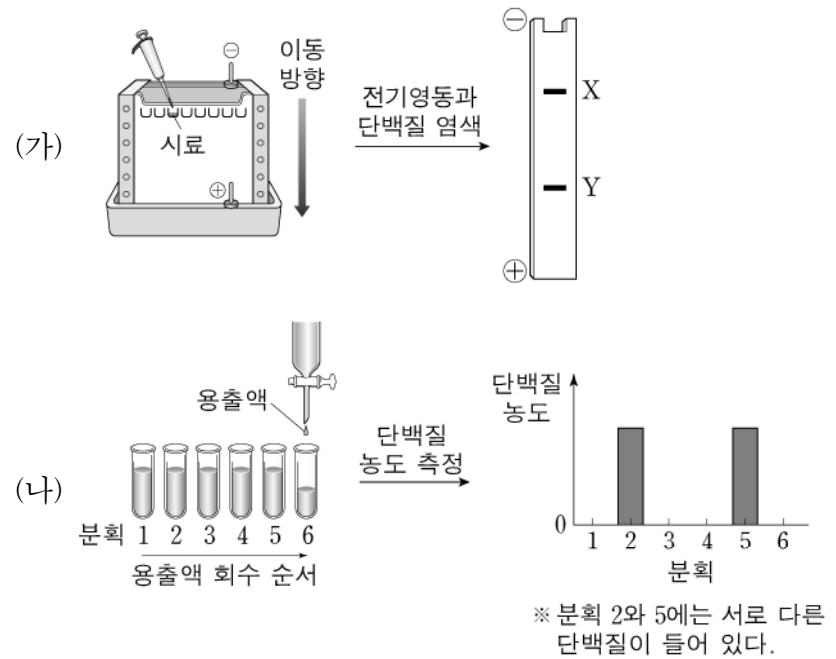
개체군 (가)에서 200 마리의 표현형을 조사한 결과, 표현형이 I, II, III인 개체 수는 각각 150 마리, 40 마리, 10 마리였다. 개체군 (나)에서 1000 마리를 조사한 결과, 표현형이 III인 개체 수는 200 마리였고 대립유전자 S의 빈도는 0.8이었다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- 개체군 (가)에서 대립유전자 A의 빈도를 소수점 아래 3째 자리까지 제시할 것.
- 개체군 (나)의 결과를 이용하여, 실제 관찰된 표현형 II의 개체 수와 하디-바인베르크 평형에서 기대되는 표현형 II의 개체 수(예측치)를 순서대로 제시할 것.
- 하디-바인베르크 평형의 유지 여부를 확인하여 내릴 수 있는 결론을 진화의 관점에서 제시할 것.

10. 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.) [4점]

<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.

11. 표는 식물과 주변 환경에서 일어나는 수분 이동에 관련된 수분퍼텐셜, 압력퍼텐셜, 삼투퍼텐셜, 중력퍼텐셜의 값을 나타낸 것이다.

	수분 퍼텐셜	삼투 퍼텐셜	압력 퍼텐셜	중력 퍼텐셜
(A) 바깥 대기	-95.1	?	?	0.1
(B) 기공 바로 위	-70.0	?	?	0.1
(C) 뿌리에서 10mm 떨어진 토양	?	-0.1	-0.2	0.0
(D) 뿌리에 인접한 토양	?	-0.1	-0.4	0.0
(E) 지표면에서 10m 높이의 잎의 물관	?	-0.1	-0.8	0.1
(F) 지표면 뿌리의 물관	?	-0.1	-0.5	0.0

(단위: MPa)

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, 표에서 제시된 값 이외의 다른 환경 요인은 고려하지 않는다.) [4점]

<작성 방법>

○ (A)~(F)의 수분퍼텐셜 값 중 가장 큰 값을 제시할 것.

○ (A)와 (B) 사이의 물의 이동 방법을 제시할 것.

○ (C)~(F) 사이에서 물의 이동 방향을 순서대로 쓰고, 이동 방법을 압력퍼텐셜의 차이를 이용하여 설명할 것.

<수고하셨습니다.>

