2015학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

생 물

수험 번호 : ( ) 성 명 : ( )

제1차 시험	2교시 전공A	14문항 40점	시험 시간 90분

○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

기입형 【1 ~ 10】

1. 다음은 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 교육과정에 대한 교사와 예비 교사의 **[대화]**와 **[생명 과학 Ⅰ 내용 체계의 일부]**이다.

[대화]

교사 : 교육과정의 주요 개념은 연계성을 갖도록 구성되어 있습니다.
예비 교사 : 예를 하나 들어 주세요.
교사 : 중학교 1~3학년군에서 배우는 '영양소 검출하기'는 '(㉠)' 영역의 탐구 활동입니다. 이 영역은 5~6학년군 '우리 몸의 구조와 기능' 영역의 후속학습입니다.
예비 교사 : 그럼, 중학교 1~3학년군에서 배우는 이 영역은 고등학교 교과와 어떻게 연계되어 있나요?
교사 : 중학교 1~3학년군에서 배우는 '(㉠)' 영역의 내용은 생명 과학 Ⅰ의 '(㉡)와/과 건강' 영역에서 통합적으로 배웁니다.

[생명 과학 Ⅰ 내용 체계의 일부]

영 역	
생명 과학의 이해	
세포와 생명의 연속성	세포와 세포분열
	유전
(㉡)와/과 건강	생명활동과 에너지
	(㉡)와/과 몸의 조절
	방어 작용
자연속의 인간	생태계의 구성과 기능
	생물의 다양성과 환경

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 내용을 각각 쓰시오. [2점]

2. 다음은 **[탐구과정]**과 이에 대해 예비 교사와 교사가 나눈 **[대화]**이다.

[탐구과정]

(가) 양파 세포의 원형질분리에 대해 의문을 가진다.
(나) 삼투에 의해서 원형질분리가 일어났다고 가설을 설정한다.
(다) 소금물의 농도를 변화시키며 양파의 원형질분리가 나타나는지 관찰하는 실험방법을 고안한다.
(라) 고장액에서 원형질분리가 나타날 것이라고 예상한다.
(마) 실험방법에 따라 실험을 수행하고, 이때 나타나는 현상을 관찰한다.
(바) 삼투에 의해서 원형질분리가 일어났다는 결론을 도출한다.

[대화]

예비 교사 : (마) 과정을 수행할 때 학생들은 때때로 원형질분리가 일어나지 않았는데도 불구하고 원형질분리가 일어났다고 관찰합니다. 왜 그런가요?
교사 : 아마도 '삼투에 의해서 원형질분리가 일어났다'는 생각이 관찰에 영향을 준 것 같습니다. 이것을 과학철학에서는 (㉠)(이)라고 합니다.

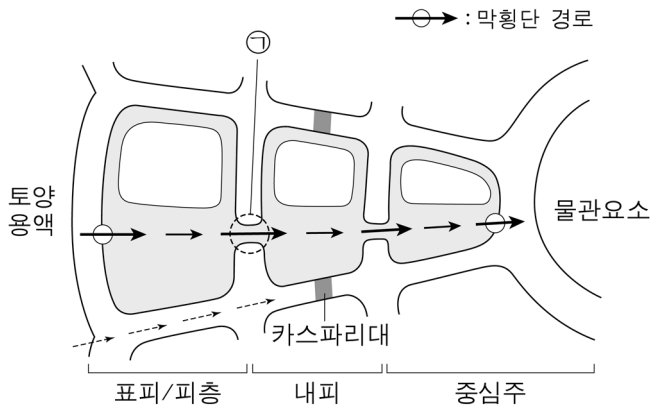
괄호 안의 ㉠에 해당하는 것을 쓰시오. [2점]

3. 다음은 서로 다른 조직에서 일어나는 에피네프린의 작용과 이때 관여하는 수용체 및 2차 전달자를 나타낸 것이다.

조직	작용	아드레날린 수용체 유형	2차 전달자의 종류와 증감 여부
간	글리코젠을 분해하여 포도당 방출	(㉠)	cAMP 증가
내장의 동맥 혈관 평활근	(㉡)	α	IP_3 증가
골격근의 동맥 혈관 평활근	혈관 이완	β	(㉢)

괄호 안의 ㉠ ~ ㉢에 해당하는 내용을 각각 쓰시오. [2점]

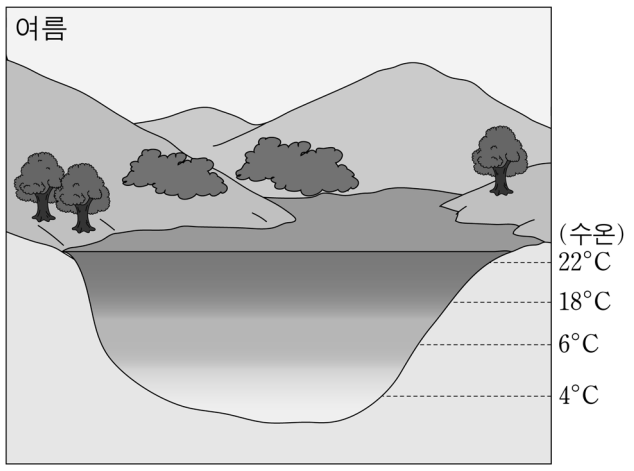
4. 다음은 토양에서 뿌리의 물관부로 물과 무기이온이 이동하는 경로를 나타낸 모식도이다.

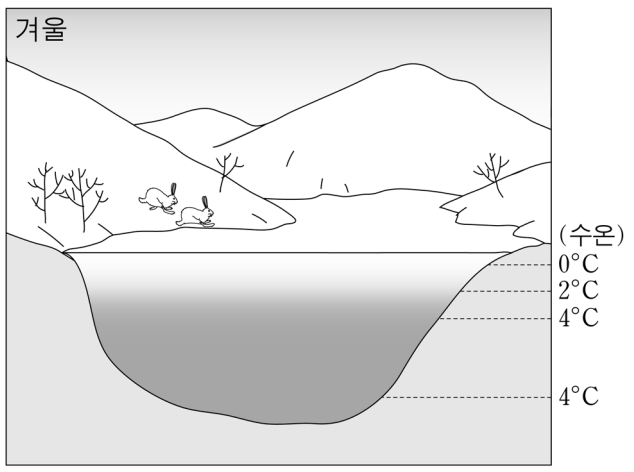


㉠의 명칭과 ㉠을 통과하는 경로의 명칭을 각각 쓰시오. [2점]

한국교육과정평가원

5. 다음은 온대 지방에 있는 어떤 호수의 깊이에 따른 여름과 겨울의 수온을 나타낸 것이다. 여름과 겨울에는 수면 근처(상층부)와 바닥 근처(하층부)의 물이 잘 섞이지 않으나, 봄과 가을에는 상층부와 하층부의 물이 혼합되어 상층부와 하층부에서 사는 생물에게 유리한 환경이 만들어진다.



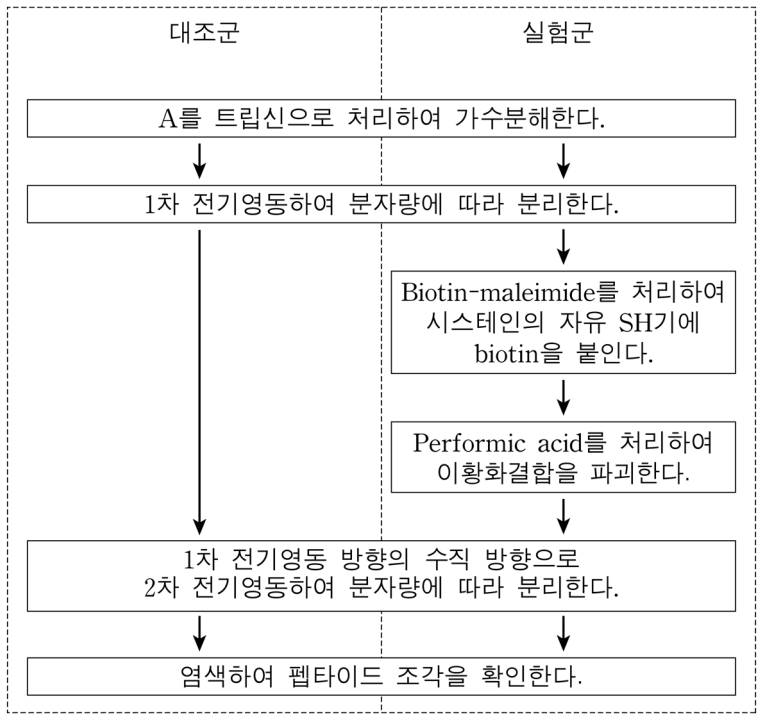


봄과 가을에 상층부 물과 하층부 물의 (㉠)가/이 동일해지면 상층부와 하층부의 물이 혼합되는 현상이 일어날 수 있다. 이러한 현상이 일어나면 하층부에서 사는 저서동물은 (㉡)을/를 제공받게 되어 생존에 유리하게 된다.

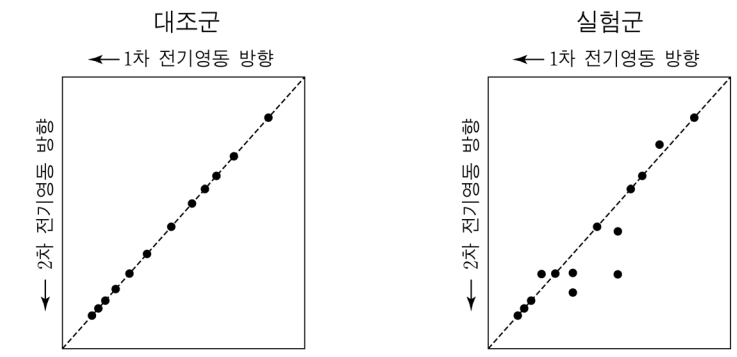
괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 내용을 각각 쓰시오. [2점]

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

<실험방법>



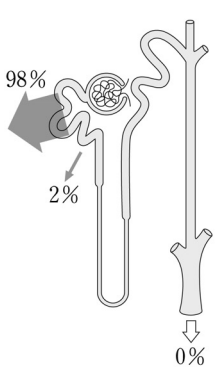
<실험결과>



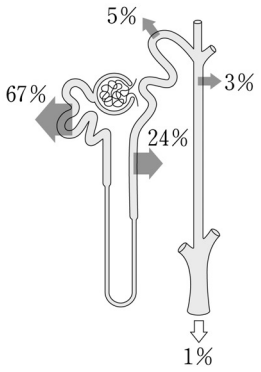
○ A가 가지고 있는 모든 시스테인 잔기의 수는 최소 (㉠)개이며, 이황화결합의 수는 최소 (㉡)개이다.

괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 숫자를 각각 쓰시오. [2점]

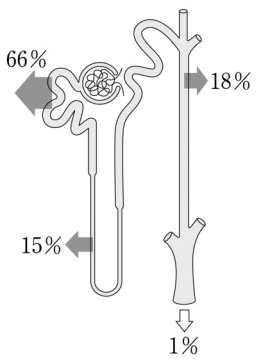
7. 다음은 평상시 네프론의 각 부위에서 원뇨에 포함된 물질 A~D의 이동 방향(화살표)과 이동량(%)을 나타낸 모식도이다. 물질 A~D는 Na^+, 포도당, 물, 요소를 순서 없이 나타낸 것이다.



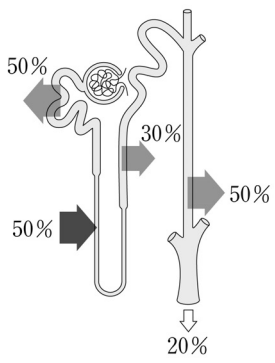
물질 A



물질 B



물질 C



물질 D

심방나트륨이뇨펩타이드(atrial natriuretic peptide, ANP)의 분비가 증가하면 재흡수가 감소되는 물질을 A~D에서 모두 고르고, 각각의 명칭을 쓰시오. [2점]

8. 다음은 DNA 염기서열을 분석한 실험내용이다.

<실험방법>

○ 뉴클레오타이드 혼합물 (가)~(라) 각각을 서열분석 대상 DNA, 형광표지를 한 DNA 프라이머와 섞어 DNA 중합효소와 반응시킨다. (단, ddNTP는 dNTP에 비해 소량만 첨가한다.)

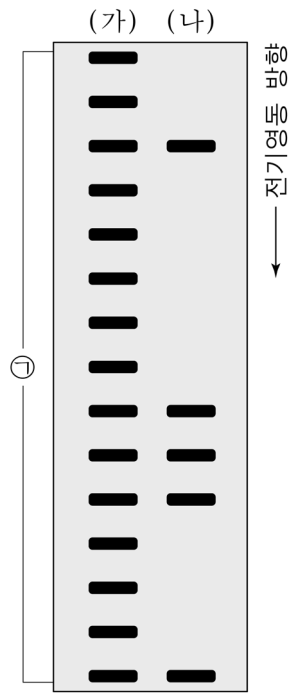


- 뉴클레오타이드 혼합물 :
  (가) ddNTP, dATP, dGTP, dCTP, dTTP
  (나) ddATP, dATP, dGTP, dCTP, dTTP
  (다) ddTTP, dATP, dGTP, dCTP
  (라) ddCTP, ddTTP, dATP, dGTP, dCTP, dTTP

○ 전기영동을 수행하고 형광밴드를 확인한다.

<실험결과>

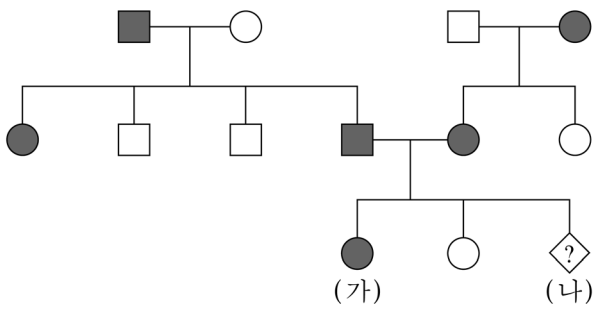
(가)와 (나)를 사용한 실험결과는 다음과 같다.



(다)를 사용했을 때와 (라)를 사용했을 때 ㉠ 구간에서 나타나는 밴드의 개수를 각각 쓰시오. [2점]

한국교육과정평가원

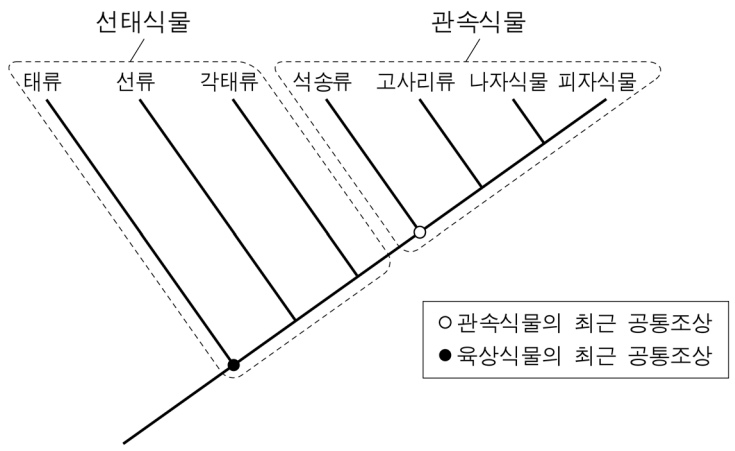
9. 다음은 멘델 법칙을 따르는 특정 형질에 대해 3세대에 걸쳐 조사한 가계도이다.



남자	여자	
□	○	형질이 나타나지 않음
■	●	형질이 나타남

이 자료를 근거로 하여 (가)의 가능한 모든 유전자형과 새로 태어날 (나)에서 이 형질이 나타날 확률을 각각 쓰시오. (단, 이 형질의 대립유전자는 A와 a이다.) [2점]

10. 전통적으로 육상식물을 아래와 같이 태류, 선류, 각태류를 포함하는 선태식물과 석송류, 고사리류, 나자식물, 피자식물을 포함하는 관속식물(vascular plant)로 분류한다. 계통학적으로 볼 때 선태식물은 육상식물의 공통조상에서 기원한 일부 자손만을 포함하는 (㉠)군으로서 유관속이 존재하지 않는 원시 형질로 묶인다. 그러나 관속식물은 유관속조직과 같은 (㉡) 형질을 갖고 있는 단계통군(monophyletic group)으로서 최근 조상과 여기에서 기원한 모든 자손을 포함하고 있다.



괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 용어를 각각 쓰시오. [2점]

서술형 【1 ~ 4】

1. 다음은 **[학습목표]**와 **[학습자료]** 및 이에 대한 예비 교사와 교사의 **[대화]**이다.

[학습목표]

(가) F_1으로부터 각각 1개씩 유전자를 물려받아 F_2 세대의 표현형 비가 3 : 1이 되었다는 것을 설명할 수 있다.

(나) 인과적 의문에 대한 가설을 검증할 수 있는 실험을 설계할 수 있다.

[학습자료]

P 세대(순종)		F_1 세대	F_2 세대
우성	열성		우성 : 열성
둥근 종자	주름진 종자	둥근 종자	2.96 : 1
노란색 종자	녹색 종자	노란색 종자	3.01 : 1
자주색 꽃	흰색 꽃	자주색 꽃	3.15 : 1
부푼 깍지	수축된 깍지	부푼 깍지	2.95 : 1

[대화]

예비 교사: **[학습목표]**의 내용을 모두 가르치려면 어떤 수업 모형이 적절할까요?

교사 : 학생 스스로 탐색하게 한 후 교사가 개념을 설명하는 과정이 포함된 로슨(A. Lawson)의 순환학습모형이 적절할 것 같아요.

예비 교사: 그중에서 서술적 순환학습모형을 적용하는 것은 적절할까요?

교사 : **[학습목표]** (가)를 고려한다면 타당하지 않아요. 그 이유는 (㉠).

예비 교사: 그러면 경험 귀추적 순환학습모형은 어떤가요?

교사 : (나)를 고려한다면 그것도 적절하지 않아요. 그 이유는 (㉡).

예비 교사: 그렇다면 **[학습목표]** 달성을 위해 필요한 활동들을 타당하게 포함할 수 있는 가설 연역적 순환학습모형이 가장 적절하겠네요. 이 모형을 수업에 적용할 때, 탐색단계에서 **[학습자료]**를 어떻게 활용하면 좋을까요?

교사 : 인과적 의문을 생성하게 하는 데 활용할 수 있어요. 먼저, **[학습자료]**에서 학생에게 규칙성을 발견하게 하고, 이에 대해 의문을 갖게 하면 됩니다.

예비 교사 : 그러면 학생은 (㉢)(이)라는 타당한 인과적 의문을 생성할 수 있겠네요.

… (후략) …

괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 이유를 각각 기술하고, ㉢에 해당하는 인과적 의문을 서술하시오. [5점]

2. 다음은 Michaelis-Menten 모델이 적용되는 어떤 효소(분자량 10 kDa)에 대한 자료이다.

(가) 기질 A~C에 대한 V_{max}와 K_M값

기질	V_{max} (μmol sec^{-1} mg^{-1})	K_M (μM)
A	100	50
B	50	20
C	10	10

(나) 저해제 ㉠~㉢을 처리했을 때, A~C 중에서 촉매효율이 가장 높은 기질에 대한 V_{max}와 K_M값

저해제	V_{max} (μmol sec^{-1} mg^{-1})	K_M (μM)
없음	( )	( )
㉠	20	50
㉡	25	40
㉢	50	50

이 자료를 근거로 하여 이 효소의 특성에 대해 <조건>에 따라 서술하시오. [5점]

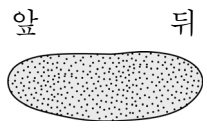
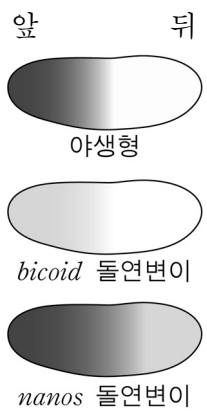
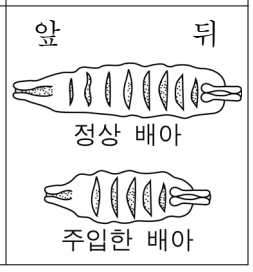
<조 건>

○ A~C 중에서 효소의 촉매효율이 가장 높은 기질을 쓰고, 그 근거를 촉매효율(k_{cat}/K_M)값을 제시하여 설명할 것 (단, 단위는 sec^{-1} μM^{-1}을 사용할 것)

○ ㉠~㉢ 중에서 경쟁적 저해제인 것을 쓰고, 그 근거를 작용 기작을 포함하여 설명할 것

한국교육과정평가원

3. 다음은 초파리의 발생과정에서 hunchback이 하는 역할을 알아보기 위한 일련의 실험 중 일부를 설명한 것이다.

실험 방법	실험과정	실험결과
(㉠)	1. 초파리 미수정란을 고정한다. 2. 마이크로톰을 이용하여 얇게 자른 조직을 슬라이드에 올려붙인다. 3. 이 조직과 ^{32}P로 표지된 *hunchback*에 대한 탐침을 혼성화한다. 4. 혼성화되지 않은 탐침을 씻어 낸 뒤 자가방사선감광법(autoradiography)으로 관찰하고 사진을 찍는다.	
면역 조직 화학법 (㉡)	1. 야생형 초파리, *bicoid* 결핍 돌연변이 초파리, *nanos* 결핍 돌연변이 초파리의 난자에서 발생한 초기 배아를 고정한다. 2. 배아에 계면활성제 용액을 처리하여 투과도를 높인다. 3. 배아에 토끼의 항-hunchback 항체를 처리하고, 알칼리성 탈인산화효소로 표지된 2차 항체를 처리한다. 4. 시료를 씻은 후 알칼리성 탈인산화효소에 대한 발색반응을 실시한다. 5. 현미경으로 관찰하고 사진을 찍는다.	
(㉢)	1. 초파리 초기 배아에 *hunchback*의 일부 염기서열을 갖는 이중가닥 RNA를 주입한 후 발생시킨다. 2. 발생한 배아의 형태를 정상 배아와 비교하여 기록한다.	

이 실험을 근거로 hunchback의 역할과 관련하여 <조건>에 따라 서술하시오. [5점]

<조 건>

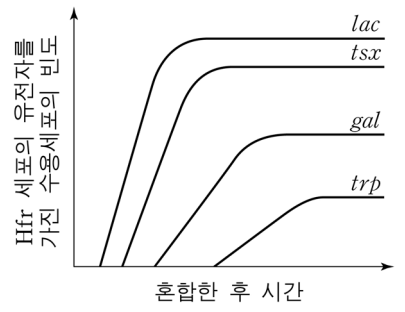
- ㉠과 ㉢에 해당하는 실험방법의 명칭과 목적을 각각 쓸 것
- bicoid와 nanos가 hunchback의 생성량에 각각 어떤 영향을 주었는지 쓸 것
- hunchback이 초파리 배아의 앞-뒤 축 형성과정에서 어떤 역할을 하는지 설명할 것

4. (가)는 Hfr(high frequency of recombination) 세포의 유전자가 수용세포로 전달되는 과정을 나타낸 것이다. (나)는 Hfr 세포들과 수용세포들을 혼합한 후 일정한 시간 간격으로 접합을 중단시키는 접합단절(interrupted mating) 실험의 결과이다.

(가)



(나)



Hfr 세포를 이용하여 대장균 유전자 지도를 작성하는 방법에 대해 <조건>에 따라 서술하시오. [5점]

<조 건>

- Hfr 세포에서 유전자를 수용세포로 전달하기 위한 복제 기작을 제시할 것
- (나)에서 Hfr 세포의 유전자를 가진 수용세포가 나타나기 시작하는 시점이 늦을수록 그 유전자를 가진 수용세포의 최대 빈도가 낮은 이유를 제시할 것
- 대장균 유전자 지도 전체를 작성할 때 F 인자의 삽입 위치 및 방향이 다양한 Hfr 세포를 사용하는 이유를 제시할 것

<수고하셨습니다.>