# 전국모의고사-전공생물-정답 및 해설

〈생물 A〉

## 1. 탐구기능

| 정답 | | 배점 |
|---|---|---|
| ㉠ 관찰 [1점] | ㉡ 분류 [1점] | 2점 |

## 2. 산소에 대한 요구도와 내성에 따른 미생물 5종

| 정답 | | 배점 |
|---|---|---|
| ㉠ 초과산화물제거효소, superoxide dismutase, SOD [1점] | ㉡ B [1점] | 2점 |

## 3. 포도당 분해과정

| 정답 | | 배점 |
|---|---|---|
| ㉠ 13.8 [1점] | ㉡ ATP + $H_2O$ ADP + $P_i$ [1점] | 2점 |

## 4. 계통수

| 정답 | | 배점 |
|---|---|---|
| ㉠ 종 Ⅳ [1점] | ㉡ ⓔ [1점] | 2점 |

## 5. 교수학습 이론

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • ㉠의 표현양식: 영상적 표현양식 [1점]<br>• 판단 근거: PCR의 원리를 그림 자료로 제시[1점]<br>• 학생 A의 발달수준: 잠재적 발달수준에 도달 [1점]<br>• 학생 B의 발달수준: 잠재적 발달수준에 도달하지 못함(근접발달영역 내의 발달수준) [1점] | 4점 |

## 6. 2015 개정 과학과 교육과정

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • (나)에 대한 교수·학습 활동에서 유의해야 할 사항 [2점]<br>① 효소가 다양한 생명 활동에 필요한 반응들을 가능하게 해준다는 수준에서 다룬다. [1점]<br>② 효소의 상세 구조나 결합 방식은 언급하지 않는다. [1점]<br>• 단원의 명칭: 생명 시스템 [1점]<br>• 단원의 연계: 중학교 1~3학년군 '생식과 유전', 고등학교 '생명과학 Ⅰ' '유전', '생명과학 Ⅱ' '세포의 특성' [1점] | 4점 |

## 7. 신장 집합관 상피세포에서 일어나는 물의 재흡수 과정

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • 호르몬 A는 바소프레신(항이뇨호르몬, ADH)[0.5점]. 호르몬 A는 시상하부에서 생성되어 뇌하수체후엽에서 분비[0.5점]된다. [1점]<br>• 호르몬 A가 G단백질 연결수용체[0.5점]에 결합하여 G단백질이 활성화[0.5점]되면, G단백질에 의해 아데닐산시클라아제가 활성화[0.5점]되어 세포질에 cAMP의 농도가 증가[0.5점]된다. cAMP에 의해 활성화된 단백질키나아제 A(PKA)[0.5점]에 의해 B를 가지고 있는 소낭이 정단막에 융합되어 정단막에 B의 농도가 증가[0.5점]된다. [3점] | 4점 |

## 8. 피자식물의 생활사

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • 피자식물은 정세포와 두 개의 핵을 가지는 극핵이 수정[0.5점]하여 D가 생성되기 때문에 핵상이 3n 핵상[0.5점]이고, 나자식물은 대배우체인 장난기가 분화하여 배젖을 형성[0.5점]하기 때문에 핵상이 n 핵상[0.5점]이다. [2점]<br>• 대포자모세포의 감수분열에 의해 생성된 하나의 대포자가 3번의 연속된 핵분열[1점]을 통해 B가 생성되기 때문에 B는 8개의 핵[1점]을 가지고 있다. [2점] | 4점 |

## 9. 이익-비용 곡선

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • (가)는 B종의 최소 자원밀도[0.5점]이고, (나)는 A종의 최소 자원밀도[0.5점]를 나타낸다. [1점]<br>• 흉년이 들어 자원밀도가 낮을 때 보다 유리한 종은 최소 자원밀도가 낮은 B 종[1점]이다. [1점]<br>• A종은 먹이 간 이동보다 종간경쟁이나 종내경쟁에 더 많은 에너지를 소비[1점]하며, B종은 종간경쟁이나 종내경쟁보다 먹이 간 이동에 더 많은 에너지를 소비[1점]한다. [2점] | 4점 |

## 10. 보리 뿌리 절편에서 $K^+$의 흡수

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • 기작 Ⅰ에 관여하는 $K^+$ 수송체는 낮은 $K^+$ 농도에서 작동하고, 기작 Ⅱ에 관여하는 $K^+$ 수송체는 높은 $K^+$ 농도에서 작동[1점]하므로, 기작 Ⅰ에 관여하는 막수송체가 $K^+$의 친화성이 더 크다[1점]. [2점]<br>• 기작 Ⅰ은 $H^+$-$K^+$ 교차수송체에 의해 일어나기 때문[0.5점]에 $K^+$이온이 보리 뿌리 절편의 세포질로 흡수가 될 때, $H^+$이온은 외부용액으로 방출[0.5점]된다. 이로 인해 외부 용액의 pH가 감소[0.5점]한다. 따라서 낮은 $K^+$ 농도에서 일어나는 $K^+$의 수송 기작은 능동수송[0.5점]이다. [2점] | 4점 |

## 11. 신경세포의 신호전달

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • B 자극에 의해 B에서 분비된 신경전달물질이 A에 작용하여 A 세포의 축삭말단에 존재하는 전압의존성 $K^+$ 채널을 억제[1점]하기 때문에 A 세포의 축삭말단에서 형성되는 활동전위는 B 자극 없이 형성되는 것보다 재분극이 느려져서 탈분극되어 있는 시간이 길어진다[1점]. [2점]<br>• A세포의 축삭말단에서 형성되는 활동전위의 탈분극된 시간이 길어지기 때문에 전압의존성 $Ca^{2+}$ 채널이 열려있는 시간이 증가되고, 이로인해 $Ca^{2+}$의 농도가 증가[1점]되어 A 세포의 축삭말단에서 더 많은 흥분성 신경전달물질이 방출[1점]된다. [2점] | 4점 |

## 12. 유전병 A의 가계도 해석

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • Ⅰ세대의 두 환자 부부에게서 Ⅱ 세대의 정상인 두 아들이 태어났으므로[0.5점], 환자의 표현형이 우성이다. 따라서 유전병 A가 우성[0.5점]이다. [1점]<br>• 열성 표현형의 정상인 여성 Ⅲ-4가 우성 표현형인 환자 아버지로부터 태어났으므로[0.5점], 이 유전방식은 상염색체 연관 유전[0.5점]이다. [1점]<br>• Ⅲ-4의 어머니가 열성동형접합이고 아버지가 이형접합[1점]이므로, 태어나는 동생이 유전병 A를 가지기 위해서는 어머니에게서 열성대립유전자를 물려받고 아버지에게서 유전병 A 대립유전자를 물려받아야하므로 확률은 1/2[1점]이다. [2점] | 4점 |

〈생물 B〉

## 1. 골격근

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| ㉠ 체절중배엽 [0.5점] ㉡ 척삭 [0.5점] ㉢ 등 근육 [0.5점] ㉣ 팔다리(와 체벽) 근육 [0.5점] | 2점 |

## 2. 개체군 생장곡선

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| ㉠ B [1점] ㉡ Ⅱ [1점] | 2점 |

## 3. 발생학습 모형

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • (나)의 단계명: 예비 [1점]<br>• (나)에 추가할 수 있는 교사 활동: 소화 개념에 대해 학생들이 가지고 있는 선개념을 확인한다. [1점]<br>• (다)와 관련 있는 개념변화 조건: 소화 과정에 대한 과학적 개념(새로운 개념)은 이해 가능(학생들이 이해할 수 있어야 함)해야[1점] 하고, 그럴 듯(타당함) 해야[1점] 한다. [2점] | 4점 |

## 4. 과학적 방법

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • 학생 A가 탐구에 적용한 과학적 방법: 귀납법 [0.5점]<br>• 판단 근거: 여러 상황 하에서 지속적인 관찰을 하고, 그 결과를 바탕으로 귀납적 일반화를 통해 "식물의 생장에는 빛이 반드시 필요하다."는 규칙성을 생성했기 때문이다. [0.5점]<br>• 학생 B가 탐구에 적용한 과학적 방법: 가설-연역법 [0.5점]<br>• 판단 근거: 인과적 의문을 생성하여 잠정적 설명인 가설을 설정하고, 가설을 검증하기 위해 실험을 설계한 뒤, 실험을 수행하여 결론을 도출했기 때문이다. [0.5점]<br>• 학생 C가 탐구에 적용한 과학적 방법(연역법)의 한계점 2가지 [2점]<br>① 논증 과정에서 새로운 정보를 생성하지 못한다.<br>② 논증의 출발점인 일반화된 명제를 스스로 생성하지 못한다.<br>③ 그릇된 전제로부터 옳지 않은 결론이 도출될 수 있다.<br>④ 연역적 논증 과정의 타당성을 검증할 방법이 없다. | 4점 |

## 5. 평가

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • 학생 A의 평가 점수: 세 가지의 관찰 결과를 순서대로 평가하면 3점(객관도2+전체성1), 4점(객관도 2+전체성2), 3점(객관도1+전체성2)[1점]으로 총점은 10점[0.5점]이다. [1.5점]<br>• 학생 B의 평가 점수: 두 가지의 관찰 결과를 순서대로 평가하면 4점(객관도2+전체성2), 4점(객관도 3+전체성1)[1점]으로 총점은 8점[0.5점]이다. [1.5점]<br>• "국화 기공의 세포벽은 3겹으로 되어 있다." [1점]<br>① 감각기관의 종류: 시각을 이용한 관찰<br>② 조작의 유무: 인위적 조작을 가하지 않은 단순 관찰<br>③ 정량화: 정량적 관찰 | 4점 |

## 6. 좌심실의 압력-부피 곡선

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • 제1심음이 들리는 시점은 C[0.5점]이고, C 시점에서 (반월판은 닫혀있고) 이첨판이 닫힌다.(0.5점)<br>제2심음이 들리는 시점은 F[0.5점]이고, F 시점에서 (이첨판은 닫혀있고) 반월판이 닫힌다.[0.5점] [2점]<br>• 심근세포 세포막의 $Ca^{2+}$ 투과성이 증가되어 심근세포의 수축 시 세포질의 $Ca^{2+}$ 농도가 증가(0.5점)되면 심근세포의 수축력이 증가된다[0.5점]. 심근세포의 수축력 증가는 수축기압을 증가[0.5점]시키고, 수축기말 용적을 감소[0.5점]시켜 압력-부피 곡선 ABCDEF를 A*BCDE*F*로 변화시킬 수 있다. [2점] | 4점 |

## 7. 적생광하

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • 청색광에 제아크산틴이 활성화[0.5점]되면, 제아크산틴에 의한 신호전달을 통해 공변세포 세포막의 $H^+$-ATPase가 활성화[0.5점]되어 공변세포에서 배양액으로 $H^+$이 방출[0.5점]되기 때문에 배양액의 pH가 감소[0.5점]한다. [2점]<br>• 바나드산염에 의해 공변세포의 세포막에 있는 $H^+$-ATPase의 활성이 억제[1점]되어 $H^+$이 공변세포 밖으로 방출되지 못한다. 이로 인해 기공열림 기작이 작동하지 않기 때문에[1점] 공변세포의 부피 변화가 일어나지 않았다. [2점] | 4점 |

## 8. 신장에서의 여과, 분비, 배설

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • X의 분비율인 A에 관여하는 X의 이동 방식은 세뇨관 상피세포의 세포막에 존재하는 수송단백질을 통한 물질 수송[0.5점]이다. 따라서 수송단백질의 최대 수송 능력에 도달하면 혈장 내 X의 농도가 증가하더라도 더 이상 이동률이 증가되지 못한다[0.5점]. 반면, X의 여과율인 B에 관여하는 X의 이동 방식은 족돌기세포 사이를 통한 여과[0.5점]이기 때문에 혈장 내 X의 농도에 비례하여 이동률이 계속 증가[0.5점]한다. [2점]<br>• 신혈장류량은 X의 신혈장 청소율과 동일하기 때문에 600mL/분이다. 따라서 신장의 여과분율은 '120/600 = 20%'[1점]이다. 헤마토크리트가 0.4이므로 신혈류량은 '600/0.6 = 1000mL/분'[1점]이다. [2점] | 4점 |

## 9. 산소분압

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| • $P_{O2}$가 낮아지면 $P_{CO2}$ 변화에 따른 호흡량의 변화는 커진다. [1점]<br>• $P_{CO2}$가 낮아지면 $P_{O2}$ 변화에 따른 호흡량의 변화는 작아진다. [1점]<br>• 고산지대로 빠르게 이동하면 동맥혈의 산소분압이 크게 감소하기 때문에[0.5점] 말초화학수용기(대동맥소체와 경동맥소체의 화학수용기)의 흥분 증가[0.5점]로 인해 연수를 통한 외호흡 활동이 촉진되어[0.5점] 호흡량이 증가[0.5점]한다. [2점] | 4점 |

## 10. 면역

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| ○ IgG는 단량체 존재하지만, IgM은 5량체로 존재[1점]한다. IgM은 5량체로 존재하기 때문에 항원과의 결합부위가 많아 전체적인 결합력을 증가시킬 수 있다.[1점] [2점]<br>○ 항체를 형성하는 유전자 중 V 유전자 절편[0.5점]에서 체세포성 돌연변이(체성 과변이, 친화도성숙)[0.5점]가 일어나 항체의 CDR 지역의 아미노산 치환[0.5점]으로 항원과의 친화력이 증가[0.5점]되었기 때문에 평형상수가 증가되었다. [2점] | 4점 |

## 11. 광합성과 빛의 파장

| 정답 | 배점 |
|---|---|
| ○ 파장 A의 빛을 비추었을 때 시토크롬의 산화정도가 증가한다[0.5점]는 것은 광계Ⅱ의 반응중심보다 광계Ⅰ의 반응중심에서 더 빠르게 전자가 방출된다는 것[0.5점]을 알 수 있다. 따라서 파장 A의 빛은 광계Ⅰ의 반응중심에 더 잘 작용하는 710nm[1점]이다. [2점]<br>○ DCMU는 광계Ⅱ에서 시토크롬(혹은 플라스토퀴논)으로 전자가 전달되는 것을 저해[1점]하기 때문에 시토크롬의 환원이 일어나지 못해[0.5점] 시토크롬의 산화정도는 더 증가[0.5점]될 것이다. [2점] | 4점 |