

# 2021학년도 모의논술고사[의학계-수학]

## 1. 2021학년도 모의논술고사 예시답안

[문제 I-1] 점  $P(-1,0)$ 와 점  $(0,t)$ 를 지나는 직선의 방정식은  $y=t(x+1)$ 이므로, 단위원의 방정식  $x^2+y^2=1$ 에  $y$  대신  $t(x+1)$ 을 대입하면,  $x^2+t^2(x+1)^2=1$ 을 얻는다. 이차방정식의 근의 공식에 의해  $x=-1$  또는  $x=\frac{1-t^2}{1+t^2}$ 을 얻는다. 이 때,  $Q$ 는  $P$ 가 아닌 원 위의 점이므로,  $x=\frac{1-t^2}{1+t^2}$ 가 원하는 해가 된다. 다시  $y^2=1-x^2$ 이므로,  $y^2=\frac{4t^2}{(1+t^2)^2}$ 을 얻고,  $t$ 가 음이 아닌 실수이므로,  $y=\frac{2t}{1+t^2}$ 이 된다.

[문제 I-2] 함수의 몫의 미분법으로부터  $\frac{dx}{dt}=\frac{-4t}{(1+t^2)^2}$ 이고,  $\frac{dy}{dt}=\frac{2-2t^2}{(1+t^2)^2}$ 을 얻는다. 이제 매개변수로 나타낸 함수의 미분법으로부터,  $\frac{dy}{dx}=\frac{dy}{dt}/\frac{dx}{dt}=\frac{t^2-1}{2t}$ 가 된다. 따라서 접선의 방정식은  $y=(\frac{t^2-1}{2t})(x-\frac{1-t^2}{1+t^2})+\frac{2t}{1+t^2}$ 이 된다.

[문제 I-3] 각  $\angle OPQ_1$ 과  $\angle OPQ_2$ 를 각각  $\theta_1$ 과  $\theta_2$ 라고 하자. 그러면  $\tan\theta_1=t_1$ 이고  $\tan\theta_2=t_2$ 이다. 삼각함수의 덧셈정리에 의해  $\tan(\theta_2-\theta_1)=\frac{t_2-t_1}{1+t_2t_1}$ 이 된다.  $\theta_2-\theta_1$ 이  $0$ 과  $\frac{\pi}{2}$ 사이에 있으므로,  $\sin(\theta_2-\theta_1)=\frac{\tan(\theta_2-\theta_1)}{\sqrt{1+\tan^2(\theta_2-\theta_1)}}$ 이고, 이를 정리하면  $\sin(\theta_2-\theta_1)=\frac{t_2-t_1}{\sqrt{(t_2^2+1)(t_1^2+1)}}$ 을 얻는다.

[문제 I-4] 삼각형의 넓이 공식에 의하여  $\triangle PQ_{k+1}Q_k$ 의 넓이는  $\frac{1}{2}\overline{PQ_{k+1}}\overline{PQ_k}\sin(\theta_2-\theta_1)$ 이 된다.

$\overline{PQ_{k+1}}=\frac{2}{\sqrt{t_{k+1}^2+1}}$ 이고  $\overline{PQ_k}=\frac{2}{\sqrt{t_k^2+1}}$ 이므로, 원하는 넓이는

$$a_k=\frac{2(t_{k+1}-t_k)}{(t_{k+1}^2+1)(t_k^2+1)}=\frac{\frac{2}{n}}{((\frac{k+1}{n})^2+1)((\frac{k}{n})^2+1)}\text{이 된다. 따라서 } S_n=\sum_{k=0}^{n-1}\frac{\frac{2}{n}}{((\frac{k+1}{n})^2+1)((\frac{k}{n})^2+1)}$$

이다. 이때  $S_n$ 은 삼각형  $PQ_{k+1}Q_k$ 들의 넓이를 모두 합한 값이고, 이 삼각형들로 이루어진 영역은 점  $O, P$  그리고  $(0,1)$ 로 이루어진 직각이등변삼각형과 1사분면에 속하는 원의 부분으로 이루어진 영역에 속하게 된다.  $n$ 이 커짐에 따라 삼각형  $PQ_{k+1}Q_k$ 들로 이루어진 영역이 점점 넓어지면서, 직각이등변삼각형과 사분원으로 이루어진 영역에 매우 가까워지므로,  $\lim_{n\rightarrow\infty} S_n=\frac{1}{2}+\frac{\pi}{4}$ 가 될 것이다.

[문제 1-5] 함수  $f(x) = \frac{2}{(x^2+1)^2}$  은 닫힌구간  $[0,1]$ 에서 연속이므로, 정적분  $\int_0^1 \frac{2dx}{(x^2+1)^2}$  은

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^{n-1} f(x_k) \Delta x = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{\frac{2}{n}}{\left(\left(\frac{k}{n}\right)^2 + 1\right)^2} \text{ 이 된다. } \text{이제 } T_n = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{\frac{2}{n}}{\left(\left(\frac{k}{n}\right)^2 + 1\right)^2} \text{ 이라고 하면,}$$

$$T_n - S_n = \frac{2}{n} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{\left(\left(\frac{k+1}{n}\right)^2 + 1\right) - \left(\left(\frac{k}{n}\right)^2 + 1\right)}{\left(\left(\frac{k}{n}\right)^2 + 1\right)^2 \left(\left(\frac{k+1}{n}\right)^2 + 1\right)} = \frac{2}{n} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{\frac{2k+1}{n^2}}{\left(\left(\frac{k}{n}\right)^2 + 1\right)^2 \left(\left(\frac{k+1}{n}\right)^2 + 1\right)} \leq \frac{2}{n^3} \sum_{k=0}^{n-1} (2k+1)$$

이 고  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n^3} \sum_{k=0}^{n-1} 2k+1 = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n^3} (n^2) = 0$  이므로  $\lim_{n \rightarrow \infty} (T_n - S_n) = 0$  을 얻는다. 이제 [문제 I-4]에서 추

측한 것과 합하면  $\int_0^1 \frac{2dx}{(x^2+1)^2} = \lim_{n \rightarrow \infty} T_n = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \frac{1}{2} + \frac{\pi}{4}$  를 얻는다.

## 2. 2021학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

[문제 I-1]에서는 좌표평면 위의 곡선을 매개변수를 이용하여 함수로 나타내는 방법을 이해하고 활용하는 능력을 평가하고자 하였다. [문제 I-2]에서는 함수의 몫의 미분법과 매개변수로 나타낸 함수의 미분법을 활용하는 능력을 평가하고자 하였다. [문제 I-3]에서는 삼각함수의 덧셈정리를 활용하는 능력을 평가하고자 하였다. [문제 I-4]에서는 삼각비를 이용하여 삼각형의 넓이를 구하는 공식을 활용하는 능력을 평가하고, 수열의 극한이 가지는 의미를 해석하는 능력을 평가하고자 하였다. [문제 I-5]에서는 정적분과 급수의 합으로 나타낼 수 있는지를 평가하고, 수열 극한의 대소관계를 이해하고 활용하는 능력을 평가하고자 하였다.

도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련자료	재구성여부
미적분	권오남 외 14인	(주)교학사	2019	92	매개변수로 나타낸 함수	x
미적분	권오남 외 14인	(주)교학사	2019	93	매개변수로 나타낸 함수의 미분법	x
미적분	류희찬 외 9인	천재교과서	2019	179	정적분과 급수의 합사이의 관계	x
미적분	류희찬 외 9인	천재교과서	2019	97	함수의 몫의 미분법	x
미적분	황선욱 외 8인	미래엔	2019	67	삼각함수의 덧셈정리	x
미적분	황선욱 외 8인	미래엔	2019	20	수열의 극한의 대소관계	x
수학1	박교식 외 19인	동아출판	2019	91	삼각형의 넓이	x

# 2021학년도 모의논술고사[의학계-물리]

## 1. 2021학년도 모의논술고사 예시답안

<물리>

문제 II-1

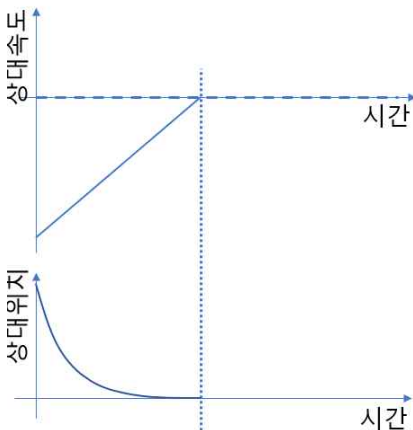
(1) 작업선이나 인공위성과 지구 사이에도 태양-지구와 동일하게 중력이 작용하고 있으며, 태양계에 대해 적용되는 물리 법칙들이 동등하게 적용된다. 따라서 조화의 법칙이 작업선의 궤도에도 동일하게 적용되는데, 단 여기에서는 중심이 되는 천체를 태양 대신 지구를 대응시키면 된다.

인공위성은 지상으로부터 36,000km, 지구 반지름을 고려해 반지름 36,000+6,400=42,400km의 원궤도를 따라 공전하며, 이 때 주기는  $T_{sat}^2 = (4\pi^2)/(GM)R_{sat}^3$  이다. 작업선에 대해서도 동일한 공식을 적용

하여 주기의 비율이 2:1이 되도록 요구하면  $2 = \frac{T_{sat}}{T_{roc}} = \left(\frac{R_{sat}}{R_{roc}}\right)^{3/2}$  이고,

$R_{roc} = \frac{1}{2^{2/3}}R_{sat}$  인 궤도를 따라 돌게 하면 된다.

(2) 작업선은 타원 궤도를 따라 돌며, 궤도상 지구로부터 가장 멀리 떨어져 있을 때 인공위성 궤도와 만난다. 타원 궤도와 원 궤도를 비교했을 때 타원 궤도에서의 역학적 에너지의 총량이 원 궤도보다 더 작는데, 타원 이 지점에서의 위치 에너지는 동일하므로 작업선의 운동 에너지가 더 작아야 한다. 즉 작업선이 더 느리게 움직이며, 속도를 맞추기 위해서는 작업선을 진행 방향으로 가속해 주어야 한다. 연료 소모량을 최소화 하려면 정확한 거리에서 주어진 힘 만큼 한 번 가속해 속도를 맞추어야 한다. 즉 아래 그림과 같이 상대속도와 위치를 변화시킨다.



추진체가 1000N의 힘을 낼 수 있으므로, 상대속도가 1km/s일 때 속도가 0이 되는 시간을 찾으려면  $v = 0 = v_0 + at$ 에서  $t = -v_0/a = \frac{mv_0}{-F}$  이고, 대입하면, 시간은 500초이다. 이 때의 상대적 이동거리  $x$ 가 0이 되는 조건을 찾으려면  $x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$ 로부터  $x_0 = (-v_0)t + \frac{-F}{2m}t^2$  이므로, 750m 이다.

정리하면, 작업선은 진행방향에 대해 후방 750m위치에서 인공위성이 나타나면 추진기를 500초간 작동시켜 전방으로 가속하면 된다.

(3) 인공위성과 작업선이 도킹하여 한 시스템을 이루고, 이 상태에서 1초간 추진기를 가동시켰을 때 상대 위치를 계산하면 된다. 위성의 공전 주기에 비하면 1초는 충분히 짧은 시간이므로 중력에 의한 효과는 무시하고 추진기의 효과만 고려하여, 등가속도 운동으로 다룰 수 있다.

따라서,

$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$  이고, 여기서  $x_0 = 0$ ,  $v_0 = 0$  이며,  $F = (m + M)a$  이므로

$x = \frac{F t^2}{(m + M)}$  이다. (2)에서 힘을 진행 반대 방향으로 1000N 가하므로 본래 예측되는 위치보다 뒤쪽으로  $10^6 / 1500 = 666.7m$  이동한다.

## 문제 II-2

(1) 두 전극 판 사이에는 균일한 전기장이 위에서 아래 방향으로 만들어진다. 전자의 전하량은 0보다 작기 때문에 위쪽으로 끌려 올라가며, 등가속도 운동을 한다. 전자의 경우 1m에 1V의 전위차가 있으면 이 때 얻은 에너지는 1eV (1전자볼트)이다.

맨 아래쪽에서 위까지 가속 운동한 전자는 전위차에 의한 위치 에너지에 해당하는 운동 에너지를 갖게 되므로  $KE = U = qEd$  이고, 3keV의 에너지를 갖게 된다.

(2) 금속 표면에 빛을 쏘아주면 광전효과에 의해 전자가 튀어나올 수 있는데, 빛의 세기에는 의존하지 않고 파장에만 의존하는 성질을 보이며 이는 빛의 입자성 때문에 나타나는 현상이다.

문제 (1)로부터 아래쪽 전극에 전자가 만들어지기만 하면 전자는 위쪽으로 끌려가면서 높은 에너지를 갖게 되며 전류가 만들어질 수 있으므로, 긴 파장의 빛에서 전류가 발생하지 않은 것은 광전 효과를 일으키기에는 파장이 너무 짧기 때문으로 레이저 출력을 조절하는 것으로는 전류를 발생시키기 어렵다.

## 문제 II-3

(1) 용수철이 늘어남에 따라 구심력이 작용하여 원 궤도가 유지된다. 따라서,

$$k(x - x_0) = m x \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 \text{ 이고, 정리하면, } m = k \frac{x - x_0}{x} \left( \frac{T}{2\pi} \right)^2$$

(2) 작용 반작용의 법칙에 의해 무게추와 물체는 서로 같은 크기의 힘을 반대 방향으로 주고 받아 힘의 평형 상태가 유지된다. 회전 중심으로부터의 무게추의 거리와 물체까지의 거리를 각각  $a, b$ 라 하면,

$$M a \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 = m b \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 \text{ 이고 동일한 주기로 회전하므로, } m = M \frac{a}{b} \text{ 임을 알 수 있고, 이 때 } a, b \text{는}$$

10cm, 20cm, 무게추의 질량은 1kg이므로  $m = 0.5kg$ 임을 알 수 있다.

## 2. 2021학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

논제 II 과학-물리 논제에서는 고등학교 교과과정의 범위 안에서 다루어진 기본적인 과학적 소양을 바탕으로, 물리 분야의 통합적인 사고 능력과 실제 상황에 적용하는 활용 능력을 평가하고자 하였다. 논제의 제시문에서는 고등학교 물리 교과서의 내용을 바탕으로 하여 중력, 전자기력에 의해 물체에 가해지는 힘과 그에 따른 운동을 정성적, 정량적으로 이해할 수 있는지 다루었다.

제시문에서는 만유 인력, 전기력, 구심력, 용수철에 가해지는 힘의 원리, 가속 운동하는 물체의 움직임, 광전효과 등 기본적 물리적 개념을 제시하였다. 논제에서 주어진 구체적인 상황에 대해, 제시문의 정보를 적절히 이용하고, 논리적 과정으로 추론하여, 논제에 대한 과학적이고 합리적인 결론을 이끌어 낼 수 있는지 평가하고자 하였다.

제시문들에 관해 좀 더 구체적으로 설명하면 제시문 [가]는 중력에 의한 궤도 운동에 따른 법칙, 제시문 [나]는 기준이 되는 천체 및 각종 상수들을 설명한다. 제시문 [다]는 원운동 하는 물체에 가해지는 구심력, 제시문 [라]는 용수철에 가해지는 힘을 설명한다. 제시문 [마]는 가속 운동하는 물체의 속도와 위치를 설명하며, 제시문 [바]에서는 일정한 힘이 주어졌을 때 위치 에너지를 설명한다. 제시문 [사]는 빛의 입자성을 증명하는 광전효과의 개념을 설명한다.

# 2021학년도 모의논술고사[의학계-화학]

## 1. 2021학년도 모의논술고사 예시답안

[논제II-1]

혼합 용액에 존재하는  $\text{NO}_3^-$  이온의 몰수는  $\text{KNO}_3$  용액에 존재하는  $\text{NO}_3^-$  이온의 몰수와 가해지는  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  용액에 존재하는  $\text{NO}_3^-$  이온의 몰수의 합과 같고 용액의 부피도 각각의 용액의 부피의 합과 같다.

$\text{KNO}_3$  용액에 존재하는  $\text{NO}_3^-$  이온의 몰수는  $\frac{0.101 \text{ 몰}}{1\text{L}} \times 0.4\text{L} = 0.0404 \text{ 몰}$  이다.  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 은 물에 녹아 2 개의  $\text{NO}_3^-$  이온을 내 놓으므로 가해지는  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  용액의 부피를  $x$ 라 하면 추가되는  $\text{NO}_3^-$  이온의 몰수는  $\frac{0.740 \text{ 몰}}{1\text{L}} \times 2 \times x\text{L} = 1.480x \text{ 몰}$  이고 혼합 용액 전체의 부피는  $(x + 0.4)\text{L}$  가 된다.

따라서  $\text{NO}_3^-$  이온의 농도가 1.104 M인 용액을 만들기 위해 가해지는  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  용액의 부피  $x$ 는

$$\frac{1.104 \text{ 몰}}{1\text{L}} \times (x + 0.4)\text{L} = (1.480x \text{ 몰}) + (0.0404 \text{ 몰}) \text{ 이고,}$$

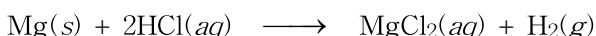
$$1.104x + 0.4416 = 1.480x + 0.0404 \text{ 이므로}$$

$$0.376x = 0.4012, x = 1.067 \text{ 이다.}$$

따라서 가해야 할  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  용액의 부피는 1.067 L (1067 mL)이다.

[논제II-2]

(1)



(2)

$$3.645 \text{ g에 해당하는 Mg의 몰수는 } 3.645 \text{ g} \times \frac{1 \text{ 몰 Mg}}{24.3 \text{ g Mg}} = 0.15 \text{ 몰 이고}$$

Mg 1몰은 2몰의 HCl과 반응하므로 반응한 HCl의 몰수는 0.3몰이다.

$$2.0 \text{ M 농도의 HCl } 200 \text{ mL에 존재하는 HCl의 몰수는 } \frac{2.0 \text{ 몰}}{1\text{L}} \times 0.2\text{L} = 0.4 \text{ 몰 이고 HCl } 0.3\text{몰이}$$

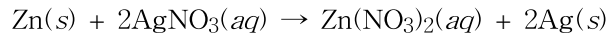
Mg과 반응하였으므로 용액 중에 남은 HCl의 몰수는 0.1몰이다.

$$\text{용액의 부피는 변화가 없다고 가정하였으므로 남은 용액의 HCl의 농도는 } \frac{0.1 \text{ 몰}}{0.2\text{L}} = 0.5 \text{ M 이다.}$$

[문제Ⅱ-3]

(1)

Zn가  $\text{Zn}^{2+}$ 로 산화되고 Zn 1몰당 2몰의  $\text{Ag}^+$ 이 환원되어 Ag가 된다.



(2)

Zn가 산화되어  $\text{Ag}^+$ 가 환원되는 반응이므로 생성된 Ag의 질량을  $x$  g이라고 가정하면 산화된 Zn의 질량은

$$x \text{ g (Ag)} \times \frac{1 \text{ 몰 (Ag)}}{107.9 \text{ g (Ag)}} \times \frac{1 \text{ 몰 (Zn)}}{2 \text{ 몰 (Ag)}} \times \frac{65.4 \text{ g (Zn)}}{1 \text{ 몰 (Zn)}} = 0.303x \text{ g 이다.}$$

그리고 산화되지 않고 남은 Zn의 질량은  $2.50\text{g} - 0.303x\text{g}$ 이다.

얻어진 고체의 질량이  $3.50$  g이므로 고체의 질량은 아래와 같이 정리할 수 있다.

$$3.894\text{g} = x\text{g} + (2.500 - 0.303x)\text{g} = (2.500 + 0.697x)\text{g},$$

$$0.697x = 1.394, \quad x = 2.000 \text{ 이다.}$$

따라서 고체에 존재하는 금속은 Ag과 Zn이고, 각각의 질량은  $2.000$  g과  $1.894$  g이다.

## 2. 2021학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

- [논제II-1]의 문항에서는 혼합물 내에 존재하는 이온의 몰수와 몰농도 개념에 대한 이해도를 파악하고자 하였다. [논제II-2]와 [논제II-3]의 문항에서는 산화 환원 반응에 대한 화학 반응식을 완성하고 화학양론을 이용하여 반응물과 생성물의 양적 관계를 이해하는 능력을 파악하고자 하였다.
- 제시문 [가]는 원자량과 몰에 대한 설명을 제시하고 있음.
- 제시문 [나]는 몰농도에 대한 설명을 제시하고 있음.
- 제시문 [다]와 [라]는 화학 반응식과 화학양론에 대한 설명을 제시하고 있음.
- 제시문 [마]는 산화 환원 반응과 산화수에 대한 설명을 제시하고 있음.
- 제시문 [가]~[마]는 고등학교 화학I과 화학II 교과서에서 발췌하여 편집하였고 고교 교육과정 범위에 포함되어 있는 내용임.

도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련자료	재구성여부
고등학교 화학I	장낙한 외	상상아카데미	2019	31-33	제시문 [가]	○
	이상권 외	지학사	2019	27-30		
	노태희 외	천재교육	2019	23-26		
고등학교 화학I	장낙한 외	상상아카데미	2019	49-50	제시문 [나]	○
	이상권 외	지학사	2019	40-42		
	노태희 외	천재교육	2019	40-43		
고등학교 화학II	장낙한 외	상상아카데미	2019	55-57		
	이상권 외	지학사	2019	49-50		
	노태희 외	천재교육	2019	49-50		
고등학교 화학I	장낙한 외	상상아카데미	2019	41-42	제시문 [다]	○
	이상권 외	지학사	2019	34-35		
	노태희 외	천재교육	2019	30-33		
고등학교 화학I	장낙한 외	상상아카데미	2019	43	제시문 [라]	○
	이상권 외	지학사	2019	36-37		
	노태희 외	천재교육	2019	34-36		
고등학교 화학I	장낙한 외	상상아카데미	2019	183-189	제시문 [마]	○
	이상권 외	지학사	2019	175-180		
	노태희 외	천재교육	2019	185-192		



# 2021학년도 모의논술고사[의학계-생명과학]

## 1. 2021학년도 모의논술고사 예시답안

### [문제 II-1]

(1) 단일 인자 유전을 고려할 경우, 정상인(또는 선천성 난청이 발현되지 않은) 부모 I-3과 I-4 사이에서 선천성 난청이 발현된 자손 II-3이 태어났으므로, 선천성 난청이 발현되는 것은 정상(또는 선천성 난청이 발현되지 않는 것)에 대해 열성이다. 우성 대립유전자에 의한 선천성 난청이 유전 된다고 가정하면, 난청 환자인 II-3의 부모가 모두 정상일 가능성이 없으므로 우성 유전의 가능성은 없다. 반대로 열성 유전임을 가정하면, I-3, I-4, II-1, II-2이 보인자임을 추정할 수 있고, 환자들은 모두 열성 대립유전자를 모두 가진다고 추정할 수 있으며, 모든 예상되는 유전형은 분리의 법칙에 따라 모순되지 않고 설명된다. 또한 X 염색체에 열성 대립유전자가 존재할 가능성은 없다. 왜냐하면 X 염색체에 의한 유전이라면 어머니 I-2의 아들 II-1은 반드시 열성 대립유전자가 있는 X염색체에 받게 되고 정상 Y염색체를 I-1(아버지)로부터 받기 때문에 선천성 난청이 있어야 한다. 하지만 그렇지 않으므로 X 염색체에 존재하지 않고 상염색체에 존재한다는 것을 알 수 있다.

(2) 멘델집단의 유전변이와 유전형의 빈도는 하디-바인베르크 평형의 원리로 설명될 수 있다. 예상되는 열성 대립유전자  $V37Z$ 의 빈도  $q$ 는 2개의 열성 대립유전자를 가진 환자의 빈도( $q^2=10^{-4}$ )의 제곱근이므로 0.01임을 추정할 수 있다. 우성 대립유전자의 빈도  $p$ 는  $1-q$  이므로 0.99이다. 보인자의 빈도는 우성 대립유전자와 열성 대립유전자를 하나씩 가지는 조합( $2pq$ )으로 약 0.198로 추정할 수 있다.

### [문제 II-2]

(1) 전자 전달계의 양성자( $H^+$ ) 펌프는 전자의 고에너지를 소비하는 능동 수송을 통해 양성자( $H^+$ )를 농도가 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 이동시켜 양성자( $H^+$ ) 농도 기울기 에너지로 전환 시킨다. 화학 삼투의 ATP 합성 효소는 양성자( $H^+$ )의 농도 기울기를 따라 촉진 확산 원리로 양성자( $H^+$ )를 이동시키며 양성자( $H^+$ ) 농도 기울기의 에너지를 ATP 형태의 화학 에너지로 전환시킨다.

(2) 전자 전달 저해제를 사용하여 전자 전달계의 전자 흐름을 막게 되면, 전자를 최종적으로 받는 산소가 소모되지 않으며, 동시에  $NADH$ 와  $FADH_2$ 의 산화가 일어나지 않게 되어 TCA 회로에 필수적인  $NAD^+$ 와  $FAD$ 가 고갈되어 TCA 회로가 중단된다.

### [문제 II-3]

분화 운명의 결정은 핵심 조절 유전자들의 작용으로부터 이루어진다. 이 유전자의 산물은 전사 인자로 주로 또 다른 전사 인자들의 유전자들의 발현을 촉진한다. 세포 특이적인 다양한 전사 인자들의 조합은 분화된 세포에 특화된 유전자들의 조절 부위에 결합하여 세포마다 다른 발현 수준을 유도한다. 특히 원거리 조절 부위는 유전자가 특정한 위치의 세포에서나 발생의 특정 시기에 발현되도록 조절하는데 중요한 역할을 한다.

## 2. 2021학년도 모의논술고사문항 해설(출제범위 포함)

- [논제II-1]에서는 단일 인자 유전에 대한 종합적 이해를 가계도를 기반으로 평가하고자 하였으며, 하디-바인베르크 법칙에 따라 유전자형의 빈도를 추정하여 제시 할 수 있는지 평가하고자 하였다.
- [논제II-2]에서는 미토콘드리아 내막에서 발생하는 산화적 인산화 과정에서 볼 수 있는 양성자 이동을 에너지 전환의 관점에서 이해하고 있는지 평가하고자 하였고, 산소로 전자가 이동되지 않을 때 TCA 회로가 멈추는 현상을 종합적으로 이해하고 있는지 평가하고자 하였다.
- [논제II-3]에서는 분화된 세포 각각에 특이적 전사 인자들이 존재하고, 이 전사 인자들이 많은 유전자들의 전사 조절 부위를 결합하여 세포마다 다른 유전자들의 발현을 유도함을 종합적으로 이해하고 있는지 평가하고자 하였다.

도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련자료	재구성 여부
생명과학I	권혁빈 외	교학사	2018	134-135	제시문 [가]	O
생명과학I	전상학 외	지학사	2018	126	제시문 [나]	X
생명과학II	전상학 외	지학사	2018	175	제시문 [다]	O
생명과학II	권혁빈 외	교학사	2018	165	제시문 [다]	O
생명과학II	전상학 외	지학사	2018	72-75	제시문 [라]	O
생명과학II	권혁빈 외	교학사	2018	69	논제II-2 그림	X
생명과학II	권혁빈 외	교학사	2018	126	제시문 [마]	O
생명과학II	전상학 외	지학사	2018	130	제시문 [바]	O