

2015학년도 경북대학교 대학입학전형 수시모집
AAT 자연계열 I·II 모의고사 채점기준

수 학

1. 자연계열 I·II 수학 1

【물음 1】

- (1) a_k 는 $a_k = \left(\frac{1}{m}\right)^{k-1} - \left(\frac{1}{m}\right)^k$ 을 정확히 구하고, ㉠ - ㉡ - ㉢ + ㉣ = 1 또는 -1로 정확히 구하는 경우 30점
 $a_k = \left(\frac{1}{m}\right)^{k-1} - \left(\frac{1}{m}\right)^k$ 또는 $a_k = (m)^{-(k-1)} - (m)^{-k}$ 로 표현할 수 있으므로
 ㉠ = ㉢ = $\frac{1}{m}$, ㉡ = $k-1$, ㉣ = k 인 경우 ㉠ - ㉡ - ㉢ + ㉣ = 1
 ㉠ = ㉢ = m , ㉡ = $-(k-1)$, ㉣ = $-k$ 인 경우 ㉠ - ㉡ - ㉢ + ㉣ = -1이다.
- (2) m 대신에 4를 사용하여 일반항 a_k 를 구하고, ㉠ - ㉡ - ㉢ + ㉣ = 1 또는 -1을 정확히 구하는 경우 20점
- (3) 일반항만 정확히 구한 경우 10점
- (4) 그 외 경우 0점

【물음 2】

- (1) 무한급수 $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ 의 부분합 $S_n = 1 - \left(\frac{1}{m}\right)^n$ 을 구하고, $0 < \frac{1}{m} < 1$ 이므로 $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 이 1로 수렴함을 보이면 30점.
 또는
 a_k 가 초항이 $1 - \frac{1}{m}$ 이고 공비가 $0 < \frac{1}{m} < 1$ 인 등비수열 이므로 $\sum_{k=1}^{\infty} a_k = \frac{1 - \frac{1}{m}}{1 - \frac{1}{m}} = 1$ 을 보이면 30점.
- (2) m 대신에 4를 사용하여 위의 방식으로 답을 정확히 구한 경우나 공비가 $0 < \frac{1}{m} < 1$ 임을 언급하지 않은 경우 20점
- (3) 무한급수 $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ 의 부분합 $S_n = 1 - \left(\frac{1}{m}\right)^n$ 만 정확히 구한 경우 10점
- (4) 그 외 경우 0점

【물음 3】

- (1) 멱급수를 이용하여 정확히 $E(X^2)$ 의 값을 구한 경우 40점
- (2) m 대신에 4를 사용하여 정확히 $E(X^2)$ 의 값을 구한 경우 30점
- (3) 멱급수를 사용하지 않고 $E(X^2)$ 의 일반적인 형태까지 구한 경우 20점

$$E(X^2) = \sum_{k=1}^9 (2k-1) \left(\frac{1}{m}\right)^{k-1} - 9^2 \left(\frac{1}{m}\right)^9 + 10^2 b_{10}$$

- (4) m 대신에 4를 사용하여 $E(X^2)$ 의 일반적인 형태까지 구한 경우 10점
- (5) $b_{10} = \sum_{k=10}^{\infty} a_k = \left(\frac{1}{m}\right)^9$ 을 구한 경우 10점
- (6) 그 외 경우 0점

2. 자연계열 I 수학 2

【물음 1】

- (1) $y = x^{q-1}$ 을 맞추면 30점
- (2) $y = x^{\frac{1}{p-1}}$ 에서 주어진 조건을 이용하여 $y = x^{q-1}$ 까지 구하지 않은 경우 10점
- (3) $\frac{1}{p-1} = q-1$ 이 됨을 보였으나 역함수를 구하지 않은 경우 10점
- (4) 그 외 경우 0점

【물음 2】

- (1) 두 함수의 그래프를 그려 정확히 넓이를 비교하여 답을 얻으면 30점
- (2) 그래프를 그렸으나 정확한 부등식을 구하지 못하거나 등식의 경우만 증명한 경우 10점
- (3) 그래프를 문제의 조건처럼 그리지 않고 넓이를 계산하여 답을 얻은 경우 10점
- (4) 그래프를 그리지 않고 역함수 관계만 언급하며 부등식이 성립함을 말한 경우 10점
- (5) 그 외 경우 0점

【물음 3】

- (1) [물음2]의 조건을 이용하여 정확히 부등식을 증명한 경우 40점
- (2) [물음2]의 조건을 이용하지 않고 다른 수학적 이론을 이용하여 부등식을 증명한 경우 20점
- (3) 코쉬-슈와르츠 부등식에 의해 성립한다고 서술한 경우를 포함하여 위의 경우에 해당하지 않은 경우 0점

3. 자연계열 II 수학 2

【물음 1】

- (1) $\int \frac{1}{1+\sin x} dx$ 를 정확히 계산하여 답을 얻은 경우 40점
- (2) 분자, 분모에 $1-\sin x$ 등을 곱하여 계산한 경우 10점
(주의: $x = \frac{\pi}{2}$ 에서 $\sin x$ 가 정의되지 않기 때문에 $1-\sin x$ 를 곱할 수 없음)
- (3) 그 외 경우 0점

【물음 2】

- (1) 확률밀도함수의 정의와 [제시문 2]의 조건을 이용하여 정확히 증명한 경우 20점
- (2) [제시문 2]의 조건을 이용하여 증명하되 확률밀도함수의 정의를 사용하지 않아 적분값을 정확히 서술하지 않은 경우 10점
- (3) 그 외 경우 0점

【물음 3】

- (1) [제시문 3]의 방법을 이용하여 넓이의 근사값을 정확히 계산한 경우 40점
- (2) [제시문 3]의 방법을 이용하되 계산에 실수가 있는 경우 20점
- (3) 그 외 경우 0점

물 리

1. 자연계열 I 물리

【물음 1】

$$\frac{GmM}{r^2}$$

(배점)

뭐라도 칸에 쓰면 10 점

정답인 경우 20 점

【물음 2】

$T = \frac{2\pi r}{v}$ 로 표현되며, 행성의 원운동의 원인인 구심력은 만유인력에 해당한다.

$$F = G \frac{mM}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \text{ 식에 } v = \frac{2\pi r}{T} \text{ 를 대입}$$

$$G \frac{mM}{r^2} = \frac{mv^2}{r} = \frac{m}{r} \left(\frac{2\pi r}{T} \right)^2, T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3 \text{ 케플러의 법칙 성립}$$

(배점)

$$F = G \frac{mM}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \text{ 관련된 내용을 바르게 기술하면 10점}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} \text{ 관련된 내용을 바르게 기술하면 10 점}$$

$$G \frac{mM}{r^2} = \frac{mv^2}{r} = \frac{m}{r} \left(\frac{2\pi r}{T} \right)^2, T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3 \text{ 관련된 내용을 바르게 기술하면 10 점}$$

【물음 3】

$$mg = \frac{GmM}{r^2}$$

$$g = \frac{G\rho V}{r^2} = \frac{G\rho}{r^2} \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4\pi\rho r G}{3}$$

$g \sim \rho r \dots$ 4배 이다.

(배점)

$$mg = \frac{GmM}{r^2} \text{ 관련된 내용을 바르게 기술하면 10 점}$$

$$g = \frac{G\rho V}{r^2} = \frac{G\rho}{r^2} \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4\pi\rho r G}{3}$$

관련된 내용을 바르게 기술하면 20 점
답이 맞으면 10 점

2. 자연계열 II 물리

【물음 1】

$T = \frac{2\pi r}{v}$ 로 표현되며, 행성의 원운동의 원인인 구심력은 만유인력에 해당한다.

$$F = G \frac{mM}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \text{ 식에 } v = \frac{2\pi r}{T} \text{ 를 대입}$$

$$G \frac{mM}{r^2} = \frac{mv^2}{r} = \frac{m}{r} \left(\frac{2\pi r}{T} \right)^2, T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3 \text{ 케플러의 법칙 성립}$$

(배점)

$$F = G \frac{mM}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \text{ 관련된 내용을 바르게 기술하면 10점}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} \text{ 관련된 내용을 바르게 기술하면 10 점}$$

$$G \frac{mM}{r^2} = \frac{mv^2}{r} = \frac{m}{r} \left(\frac{2\pi r}{T} \right)^2, T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3 \text{ 관련된 내용을 바르게 기술하면 10 점}$$

【물음 2】

$$mg = \frac{GmM}{r^2}$$

$$g = \frac{G\rho V}{r^2} = \frac{G\rho}{r^2} \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4\pi\rho r G}{3}$$

$g \sim \rho r \dots$ 4배 이다.

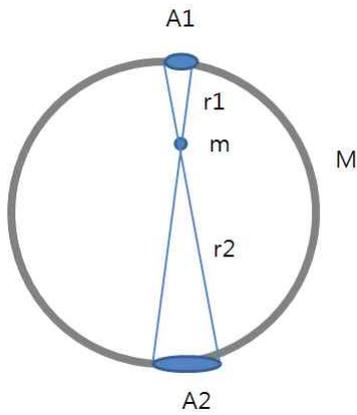
(배점)

$$mg = \frac{GmM}{r^2} \text{ 관련된 내용을 바르게 기술하면 10 점}$$

$$g = \frac{G\rho V}{r^2} = \frac{G\rho}{r^2} \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4\pi\rho r G}{3} \text{ 관련된 내용을 바르게 기술하면 10 점}$$

답이 맞으면 10 점

【물음 3】



(답) 내부에 있는 점입자에 미치는 만유인력의 크기는 0이다.

(설명) 그림과 같이 구 껍질 내부에 있는 질량 m 인 점입자를 생각해 보자. 점입자를 지나는 직선들이 만드는 꼭지각이 매우 작은 원뿔이 구 껍질과 만나는 점들의 집합은 면적 A_1, A_2 를 갖는다. 이 면적 비는 점 입자로부터 표면까지의 거리인 r_1 과 r_2 거리의 제곱에 비례한다. 밀도가 일정할 때 면적비는 질량비이다. 따라서 A_1 과 A_2 가 점입자에 미치는 만유인력의 크기는 같고 방향은 반대이다.

모든 방향에 대해서 이러한 원뿔을 만들면 구 껍질에 있는 면적들은 항상 크기는 같고 방향이 반대인 만유인력에 의해 상쇄되므로 만유인력의 합은 0이다.

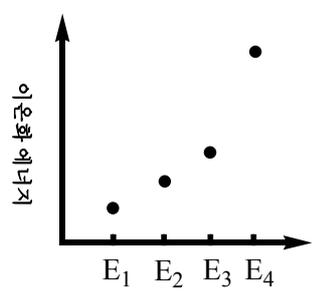
(배점)

- 가) 점을 지나는 직선들과 구 껍질로 이루어진 면적 A_1 과 A_2 에 대한 기술이 있으면 10 점
- 나) A_1 과 A_2 의 질량 비가 $r_1^2 : r_2^2$ 과 임을 기술하면 5 점
- 다) A_1 과 A_2 의 거리에 따른 만유인력의 비율이 $(1/r_1)^2 : (1/r_2)^2$ 점 임을 기술하면 5 점
- 라) A_1 과 A_2 의 만유 인력이 크기는 같고 방향이 반대임을 밝히면 10 점
- 마) 그 밖의 다른 방식으로 내부 만유인력이 상쇄됨(가 - 라 과정)을 바르게 설명하면 30 점
- 바) 답이 맞으면 10 점

화 학

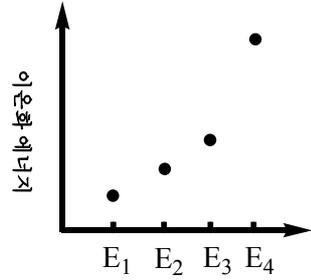
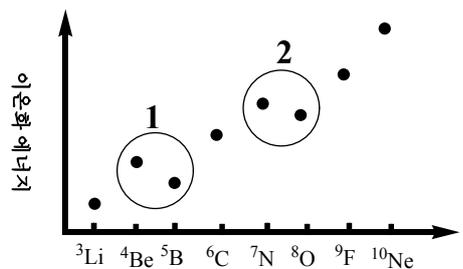
1. 자연계열 I 화학

물음	평가점수	평가 내용 및 채점 기준
1	30 점	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>모범답안: 이온 반지름이 큰 것부터 나열하면 $O^{2-} > F^{-} > Na^{+} > Mg^{2+}$ 이다. 제시문 1에서와 같이 원자번호가 증가하면 유효핵전하가 증가한다. 유효핵전하가 크면 이온의 반지름은 작아지게 된다. 4개의 이온들은 등전자이므로 전자들 간의 반발력이나 가리움 효과는 동일하다. 따라서 원자번호 순으로 유효핵전하는 증가하고 이온 반지름은 작아지게 된다.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 점수 구성: 기본점수: 0점 1) 원자번호가 증가함에 따라 유효핵전하(양성자수)가 증가한다. (15점) 2) $O^{2-} > F^{-} > Na^{+} > Mg^{2+}$. (15점)
	문항 합계	<ul style="list-style-type: none"> ● 문항 평가 점수의 합계
2	40점	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>모범답안: 금속 Zn은 수소 이온(H^{+}) 보다 이온화되는 경향성이 더 크므로 염산 용액의 수소 이온을 환원시켜 수소를 발생시킨다. 반응식: $Zn(s) + 2H^{+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$</p> <p>금속 Fe는 수소 이온($H^{+}$) 보다 이온화되는 경향성이 더 크므로 염산 용액의 수소 이온을 환원시켜 수소를 발생시킨다. 반응식: $Fe(s) + 2H^{+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + H_2(g)$</p> <p>금속 Cu는 수소 이온($H^{+}$) 보다 이온화되는 경향성이 더 적으므로 염산 용액의 수소 이온을 환원시키지 못해서 수소를 발생시키지 못하고 반응이 일어나지 않는다. 반응식: $Cu(s) + 2H^{+}(aq) \nrightarrow Cu^{2+}(aq) + H_2(g)$ (반응하지 않음)</p> <p>금속 Zn은 금속 Fe 보다 이온화가 더 잘 일어남으로 금속 Zn을 염산에 가했을 때 수소 기체가 더 격렬하게 발생함을 관측할 수 있다.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 점수 구성: 기본점수: 0점 1) Zn의 이온화(산화)가 가장 격렬하게 일어난다(가장 반응성이 좋다). (10점) 2) Zn과 Fe는 염산 용액에서 이온화(산화)가 일어나면서 수소를 발생 시킨다 (반응식 상에서 이온화 및 수소 발생을 표기해도 무방함. 아래 참조). (20점) $M(s) + 2H^{+}(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + H_2(g)$, 또는 $M(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MCl_2(aq) +$

		<p>$H_2(g)$, 또는 반쪽 반응식인 $M(s) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2e^-$, $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$</p> <p>*** Zn 또는 Fe 중에 1개의 금속만 상기와 같이 언급했다면 10점 인정.</p> <p>*** Zn과 Fe가 산화하면서 수소 기체를 발생시킨다는 언급 또는 반응식이 없다면 10점 감점.</p> <p>3) Cu는 수소 이온보다 이온화되는 경향성이 적으므로 수소를 발생시키지 못한다 (또는 반응이 일어나지 않는다). (10점)</p>
	<p>문항 합계</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 문항 평가 점수의 합계
<p>3</p>	<p>30점</p>	<p>모범답안:</p> <p>같은 전자껍질인 $3s^23p^1$의 3개의 전자가 순차적으로 이온화될 때는 전자 사이의 반발력은 감소하고, 원자핵과 전자 사이의 인력은 증가 (유효핵전하의 증가)하기 때문에 순차적 이온화 에너지(E_1, E_2, E_3)는 점점 증가한다. 하지만 제4 이온화 에너지(E_4)는 급격히 증가하는 변화를 보인다. 이것은 4번째 전자는 팔전자 규칙에 의하여 매우 안정화가 되어 있어(또는 안쪽 전자껍질에 있는 전자가 느끼는 유효핵전하는 훨씬 커지기 때문에) 이를 떼어 내기 위해서는 매우 큰 에너지가 요구됨으로 E_4는 급격히 증가한다.</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 점수 구성: 기본점수: 0점 1) 이온화가 진행될수록 전자 사이의 반발력이 감소(원자핵과 전자 사이의 인력이 증가, 유효핵전하의 증가)하기 때문에 순차적 이온화 에너지는 증가한다. (15점) 2) 4번째 전자는 팔전자 규칙에 의하여 매우 안정화 되어 있어(유효핵전하가 훨씬 커지기 때문에) E_4는 급격히 증가한다. (15점)
	<p>문항 합계</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 문항 평가 점수의 합계

2. 자연계열 II 화학

물음	평가점수	평가 내용 및 채점 기준
1	30 점	<p>모범답안:</p> <p>금속 Zn은 수소 이온(H⁺) 보다 이온화되는 경향성이 더 크므로 염산 용액의 수소 이온을 환원시켜 수소를 발생시킨다. 반응식: $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$</p> <p>금속 Fe는 수소 이온(H⁺) 보다 이온화되는 경향성이 더 크므로 염산 용액의 수소 이온을 환원시켜 수소를 발생시킨다. 반응식: $Fe(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + H_2(g)$</p> <p>금속 Cu는 수소 이온(H⁺) 보다 이온화되는 경향성이 더 적으므로 염산 용액의 수소 이온을 환원시키지 못해서 수소를 발생시키지 못하고 반응이 일어나지 않는다. 반응식: $Cu(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + H_2(g)$ (반응하지 않음)</p> <p>금속 Zn은 금속 Fe 보다 이온화가 더 잘 일어남으로 금속 Zn을 염산에 가했을 때 수소 기체가 더 격렬하게 발생함을 관측할 수 있다.</p> <p>● 점수 구성: 기본점수: 0점 1) Zn의 이온화(산화)가 가장 격렬하게 일어난다(가장 반응성이 좋다). (10점) 2) Zn과 Fe는 염산 용액에서 이온화(산화)가 일어나면서 수소를 발생 시킨다 (반응식 상에서 이온화 및 수소 발생을 표기해도 무방함. 아래 참조). (10점) $M(s) + 2H^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + H_2(g)$, 또는 $M(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MCl_2(aq) + H_2(g)$, 또는 반쪽 반응식인 $M(s) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2e^-$, $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ *** Zn 또는 Fe 중에 1개의 금속만 상기와 같이 언급했다면 5점 인정. *** Zn과 Fe가 산화하면서 수소 기체를 발생시킨다는 언급 또는 반응식이 없다면 5점 감점. 3) Cu는 수소 이온보다 이온화되는 경향성이 적으므로 수소를 발생시키지 못한다 (또는 반응이 일어나지 않는다). (10점)</p>
	문항 합계	<p>● 문항 평가 점수의 합계</p>

2	30점	<p>모범답안: 같은 전자껍질인 $3s^23p^1$의 3개의 전자가 순차적으로 이온화될 때는 전자 사이의 반발력은 감소하고, 원자핵과 전자 사이의 인력은 증가(유효핵전하의 증가)하기 때문에 순차적 이온화 에너지(E_1, E_2, E_3)는 점점 증가한다. 하지만 제사 이온화 에너지(E_4)는 급격히 증가하는 변화를 보인다. 이것은 4번째 전자는 팔전자 규칙에 의하여 매우 안정화가 되어 있어(또는 안쪽 전자껍질에 있는 전자가 느끼는 유효핵전하는 훨씬 커지기 때문에) 이를 떼어 내기 위해서는 매우 큰 에너지가 요구됨으로 E_4는 급격히 증가한다.</p>  <p>● 점수 구성: 기본점수: 0점 1) 이온화가 진행될수록 전자 사이의 반발력이 감소(원자핵과 전자 사이의 인력이 증가, 유효핵전하의 증가)하기 때문에 순차적 이온화 에너지는 증가한다. (15점) 2) 4번째 전자는 팔전자 규칙에 의하여 매우 안정화 되어 있어(유효핵전하가 훨씬 커지기 때문에) E_4는 급격히 증가한다. (15점)</p>
	문항 합계	<p>● 문항 평가 점수의 합계</p>
3	40점	<p>모범답안: 2주기 원소의 제일 이온화 에너지의 변화를 다음과 같이 나타낼 수 있다.</p>  <p>일반적으로 원자번호가 증가할수록 유효핵전하가 커지므로 제일 이온화 에너지는 증가하는 경향성을 보여준다(오른쪽으로 갈수록 증가). 하지만 원으로 표시한 1과 2는 일반적인 경향성과는 다른 형태를 보여준다. 그 이유는 다음과 같다.</p> <p>1: Be에서 B로 갈 때 이온화 에너지가 감소하였다. 즉, Be는 $1s^22s^2$의 전자배치를, B는 $1s^22s^22p^1$의 전자배치를 가진다. B의 새로운 전자 1개는 에너지가 높은 p 오비탈에 들어가게 되어 Be보다 안정성이 낮아지기 때문에(또는, B의 꽉찬 2s 오비탈의 전자들이 2p 오비탈의 전자 1개에 대해 핵전하를 가리는 효과 때문에), 제일 이온화 에너지는 Be가 B보다 크다.</p> <p>2: N은 $1s^22s^22p^3$의 전자배치를, O는 $1s^22s^22p^4$의 전자배치를 가진다. N은 훈트 규칙에 의해 3 개의 p 오비탈에 각각 1개씩 전자를 가지는 안정한 전자배치를 가진다. O의 경우 4번째 전자가 1개씩 채워져 있는 3개의 p 오비탈 중 하나에 전자가 쌍을 이루며 채워지게 됨으로써 전자간의 반발이 존재하게 된다. 따라서 이 경우 O의 제일 이온화는 쉽게 일어나고 제일 이온화 에너지는 N보다 O가 더 낮게 된다.</p>

	<p>● 점수 구성: 기본점수: 0점</p> <p>1) 그래프에 이온화에너지의 경향성을 도시한다.(10점)</p> <p>2) 그래프에서 이온화에너지의 일반적인 경향성이 벗어나는 부분을 모두 표시한다.(10점)</p> <p>*** 둘 중에서 1개만 표시하면 5점만 인정</p> <p>3) B의 새로운 전자 1개는 에너지가 높은 p 오비탈에 들어가게 되어 Be보다 안정성이 낮아지기 때문에 (또는, B의 꺾은 2s 오비탈의 전자들이 2p 오비탈의 전자 1개에 대해 핵전하를 가리는 효과 때문에) B의 이온화에너지가 낮아진다.(10점)</p> <p>*** 설명이 명확하게 없으면 0점</p> <p>4) N은 훈트 규칙에 의해, O의 경우 4번째 전자가 전자간의 반발이 존재하게 되어 제일 이온화 에너지는 N보다 O가 더 낮게 된다.(10점)</p> <p>*** 설명이 명확하게 없으면 0점</p>
<p>문항 합계</p>	<p>● 문항 평가 점수의 합계</p>

생명 과학

1. 자연계열 I 생명 과학

물음	평가점수	평가 내용 및 채점 기준
물음1	30점	<p>모범답안:</p> <p>혈우병은 반성유전이다. 따라서 철수 어머니는 ‘제시문2’에 의해 혈우병을 가진 외할아버지에게서 혈우병을 일으키는 유전인자인 X’를 반드시 물려받게 되며, 정상인 철수의 외할머니에게서 정상 유전인자인 X를 받게 되면 철수 어머니의 유전형은 XX’가 된다. 하지만 ‘제시문1’에 의해 쌍을 이룬 인자가 서로 다를 경우, 하나의 우성 유전인자만 표현되며, 혈우병은 열성 유전자에 의해 나타나는 질병이기 때문에 어머니에게서는 혈우병 형질이 ‘숨겨지게 되고(masked)’ 어머니의 표현형은 정상인과 똑같이 나타나게 된다.</p>
		<p>평가점수:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 어머니의 유전형이 XX’가 되는 이유를 ‘분리의 법칙(제시문 1, 2)’을 근거로 설명하였는가? 15점 2. ‘우성의 법칙 (제시문1)’을 근거로 어머니에게서 혈우병이 나타나지 않는 이유를 설명하였는가? 15점 3. ‘독립의 법칙’을 언급하여 잘못된 설명을 하였는가? -5점
	<p>최종점수</p> <p>평가점수1 + 평가점수2 + 평가점수3</p>	
물음2	30점	<p>모범답안:</p> <p>누나에게서 혈우병 증상이 나타나지 않았지만 ‘제시문2’에 의해 아버지에게서 정상 유전인자 X를 받게 되지만, 어머니에게서는 X를 받을 수도 있고 X’를 받을 수도 있다. 만약 누나의 유전형이 XX인 경우, 정상인 남자를 만나 자녀를 낳을 경우 나타날 수 있는 유전형은 XX, XY, XX, XY이며 어떤 자녀에게도 혈우병이 나타나지 않는다. 반면에 누나의 유전형이 XX’인 경우, 정상인 남자를 만나 자녀를 낳을 경우 나타날 수 있는 유전형은 XX, XY, X’X, X’Y이며, 이 중에서 혈우병을 앓게 되는 자녀는 오직 X’Y뿐이다. 따라서 총 8가지의 경우의 수 중에서 1명의 자녀만이 혈우병을 앓게 되므로, 1/8이다.</p>
		<p>평가점수:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 누나의 유전형이 XX 또는 XX’일수도 있다는 것을 이해하였는가? 10점 2. 자녀가 가질 수 있는 유전형과 표현형을 제대로 설명하였는가? 10점 3. 자녀가 혈우병일 확률이 1/8임을 제대로 맞추었는가? 10점
	<p>최종점수</p> <p>평가점수1 + 평가점수2 + 평가점수3</p>	
물음3	40점	<p>모범답안:</p> <p>누나에게서 혈우병 증상이 나타나지 않았지만 ‘제시문2’에 의해 아버지에게서 정상 유전인자 X를 받게 되지만, 어머니에게서는 X를 받을 수도 있고 X’를 받을 수도 있다. 만약 누나의 유전형이 XX인 경우, 혈우병인 남자를 만나 자녀를 낳을 경우 나타날 수 있는 유전형은 X’X, XY, X’X, XY이며 모두 표현형은 정상이다. 만약 누나의 유전형이 X’X인 경우 나타날 수 있는 유전형은 X’X’, X’Y, X’X, XY이다. 여기서 여자 혈우병은 없다고 했으므로 X’X’의 경우는 배제되어야 하며, 따라서 태어난 자식의 유전형은 X’Y, X’X, XY이고 이 중에서 혈우병을 앓는 자식은 X’Y 하나뿐이다. 즉, 태어난 자식이 혈우병일 확률은 1/7이다.</p>
		<p>평가점수:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. 누나의 유전형이 XX 또는 XX'일수도 있다는 것을 이해하였는가? 7점 2. 혈우병에 걸린 딸은 태어나기 전에 죽는다는 점을 근거로 태어난 딸의 유전형에 X'X'가 나타날 경우를 제대로 배제하였는가? 10점 3. 자녀가 가질 수 있는 유전형과 표현형을 제대로 설명하였는가? 8점 4. 자녀가 혈우병일 확률이 1/7임을 제대로 맞추었는가? 15점
최종점수	평가점수1 + 평가점수2 + 평가점수3 + 평가점수4

2. 자연계열 II 생명 과학

물음	평가점수	평가 내용 및 채점 기준
물음1	20점	<p>모범답안:</p> <p>혈우병은 반성유전이다. 따라서 철수 어머니는 '제시문2'에 의해 혈우병을 가진 외할아버지에게서 혈우병을 일으키는 유전인자인 X'를 반드시 물려받게 되며, 정상인 철수의 외할머니에게서 정상 유전인자인 X를 받게 되면 철수 어머니의 유전형은 XX'가 된다. 하지만 '제시문1'에 의해 쌍을 이룬 인자가 서로 다를 경우, 하나의 우성 유전인자만 표현되며, 혈우병은 열성 유전자에 의해 나타나는 질병이기 때문에 어머니에게서는 혈우병 형질이 '숨겨지게 되고(masked)' 어머니의 표현형은 정상인과 똑같이 나타나게 된다.</p>
		<p>평가점수:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 어머니의 유전형이 XX'가 되는 이유를 '분리의 법칙(제시문 1, 2)'을 근거로 설명하였는가? 10점 2. '우성의 법칙 (제시문1)'을 근거로 어머니에게서 혈우병이 나타나지 않는 이유를 설명하였는가? 10점 3. '독립의 법칙'을 언급하여 잘못된 설명을 하였는가? -5점
최종점수	평가점수1 + 평가점수2 + 평가점수3	
물음2	30점	<p>모범답안:</p> <p>누나에게서 혈우병 증상이 나타나지 않았지만 '제시문2'에 의해 아버지에게서 정상 유전인자 X를 받게 되지만, 어머니에게서는 X를 받을 수도 있고 X'를 받을 수도 있다. 만약 누나의 유전형이 XX인 경우, 정상인 남자를 만나 자녀를 낳을 경우 나타날 수 있는 유전형은 XX, XY, XX, XY이며 어떤 자녀에게도 혈우병이 나타나지 않는다. 반면에 누나의 유전형이 XX'인 경우, 정상인 남자를 만나 자녀를 낳을 경우 나타날 수 있는 유전형은 XX, XY, X'X, X'Y이며, 이 중에서 혈우병을 앓게 되는 자녀는 오직 X'Y뿐이다. 따라서 총 8가지의 경우의 수 중에서 1명의 자녀만이 혈우병을 앓게 되므로, 1/8이다.</p>
		<p>평가점수:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 누나의 유전형이 XX 또는 XX'일수도 있다는 것을 이해하였는가? 10점 2. 자녀가 가질 수 있는 유전형과 표현형을 제대로 설명하였는가? 10점 3. 자녀가 혈우병일 확률이 1/8임을 제대로 맞추었는가? 10점
최종점수	평가점수1 + 평가점수2 + 평가점수3	

물음3	50점	<p>모범답안:</p> <p>우선 다운증후군은 21번 상염색체 수의 이상에 의해 나타나는 질병이다. 따라서 '제시문3'에 의해 성염색체에 의한 유전과는 아무런 관련이 없다(단일 인자 유전). 앞에서 철수 누나의 유전형이 '제시문2'에 의해 XX, XX'일 수 있으며, XX일 때 혈우병 남자를 만나 아들을 낳았을 경우 나타날 수 있는 유전형은 '제시문3'에 의해 비록 남성이 혈우병이라 하더라도 남자 아이가 태어나기 위해서는 혈우병 유발에 영향을 주지 않는 Y를 물려줘야하므로 XY, XY뿐이며 모두 정상이다. 또한 누나의 유전형이 XX'일 때, 나타날 수 있는 유전형은 XY, X'Y이며 X'Y인 경우 혈우병을 앓게 된다. 따라서 답은 1/4이다.</p>
		<p>평가점수:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 다운증후군이 혈우병과 아무런 연관이 없음을 '제시문3'을 근거로 설명하였는가? 15점 2. 누나의 유전형이 XX 또는 XX'일수도 있다는 것을 이해하였는가? 5점 3. 남자 아이가 가질 수 있는 유전형과 표현형을 제대로 설명하였는가? 15점 4. 다운 신드롬을 가진 남자 아이가 혈우병일 확률이 1/4임을 제대로 맞추었는가? 15점
최종점수		평가점수1 + 평가점수2 + 평가점수3 + 평가점수4

지구 과학

1. 자연계열 I 지구 과학

【물음 1】

- (1) 성층화산 언급 (15점)
- (2) 안산암이 있어 안산암질 마그마를 언급한 경우 (15점)
- (3) 폭발성이 크다고만 한 경우 (5점)
- (4) 성층화산이라 하지 않고 안산암질 화산이라고 한 경우 (15점)

【물음 2】

- (1) 에어로솔에 의해서 지면에 도달하는 태양복사에너지가 감소해서 기온이 낮아짐 (10점)
- (2) 강수가 없는 성층권에서 에어로솔이 머무는 기간이 길어서 언급 (20점)
 - 성층권에 대류현상이 없다고 한 경우 (10점)
 - 강수현상을 구체적으로 언급하지 않고 기상현상이 없어 중력에 의해서만 제거되어 오래 머문다고 한 경우 (15점)

【물음 3】

- (1) 수렴 경계를 언급 (20점)
- (2) 근거로 해구와 호상열도를 언급 (각 10점)

2. 자연계열 II 지구 과학

【물음 1】

- (1) 성층화산 언급 (15점)
- (2) 안산암이 있어 안산암질 마그마를 언급한 경우 (15점)
- (3) 폭발성이 크다고만 한 경우 (5점)
- (4) 성층화산이라 하지 않고 안산암질 화산이라고 한 경우 (15점)

【물음 2】

- (1) 에어로솔에 의해서 지면에 도달하는 태양복사에너지가 감소해서 기온이 낮아짐 (10점)
- (2) 강수가 없는 성층권에서 에어로솔이 머무는 기간이 길어서 언급 (20점)

- 성층권에 대류현상이 없다고 한 경우 (10점)
- 강수현상을 구체적으로 언급하지 않고 기상현상이 없어 중력에 의해서만 제거되어 오래 머문다고 한 경우 (15점)

【물음 3】

- (1) 대기 중 에어로솔은 강수에 의해 제거되어지므로 멀리 이동 못해 오염배출지에서 에어로솔 농도가 높음 (20점)
 - 강수 언급없이 대기 오염지역에서는 에어로솔 농도가 높다고 한 경우 (10점)
- (2) 주간에는 온실기체에 의한 온난화와 에어로솔의 냉각화가 서로 상쇄되지만 야간에는 온난화만 있으므로 온난화 효과가 더 뚜렷해짐 (20점)