

[고려대학교 문항정보]

| 일반정보 | | |
|----------------------|--------------------|--|
| 유형 | ■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 | |
| 전형명 | 수시모집 일반전형 | |
| 해당 대학의 계열(과목) / 문항번호 | 자연계열(수학)/문항 1~5번 | |
| 출제 범위 | 수학과 교육과정 과목명 | 확률과 통계, 미적분 I·II, 수학 I·II, 기하와 벡터 |
| | 핵심개념 및 용어 | 확률, 미분, 적분, 도형의 방정식, 쌍곡선, 수열, 삼각함수, 집합 |
| 예상 소요 시간 | 전체 시간 100분 중 50분 | |

문항 및 제시문

(가) 연속확률변수 X 의 확률밀도함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = kx \sin x \quad (0 \leq x \leq \pi) \text{ 이다.}$$

(나) 원 $x^2 + (y-6)^2 = 32$ 를 C 라 한다. 자연수 n 에 대하여 중심이 (x_n, y_n) 이고 반지름의 길이가 n 인 원 C_n 이 다음 조건을 만족한다.

- 원 C_n 은 원점 O 를 지나고 원 C 와 접한다.
- $x_n < 0$ 이고 $y_n < 0$ 이다.

(다) 좌표평면 위를 움직이는 점 P 의 좌표 (x, y) 를 매개변수 t 의 함수로 나타내면

$$\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases} \quad (0 \leq t < 2\pi)$$

이다. 직선 $y = \frac{3}{2}x - 3$ 이 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B 라 한다. 선분 PA 와 AB 를 두 변으로 갖는 평행사변형의 넓이가 자연수 n 이 되는 t 값들의 합을 a_n 이라 한다. (단, $0 \leq t < 2\pi$ 이다.)

(라) a, b 는 다음 조건을 만족하는 양의 실수이다.

- 좌표평면 위의 점 $(0, b)$ 에서 곡선 $y = xe^{-ax}$ 에 그을 수 있는 접선이 오직 두 개이다.

(마) $p(x)$ 는 다음 두 가지 성질을 만족하는 가장 낮은 차수의 다항함수이다.

- $p(x)$ 의 최고차항의 계수가 1이다.
- $|\sin(\pi x)|p(x)$ 는 구간 $(-n, 0)$ 에서 미분 가능하다.

(단, n 은 2 이상의 자연수이다.)

[고려대학교 문항정보]

| 일반정보 | | |
|------------------------|---------------------|---|
| 유형 | ■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 | |
| 전형명 | 수시모집 일반전형 | |
| 해당 대학의 계열(과목) / 문항번호 | 자연계열(물리)/문항 1~6번 | |
| 입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명 | 물리 | |
| 출제 범위 | 과학과 교육과정 과목명 | 물리 I |
| | 핵심개념 및 용어 | 물체의 운동, 속도, 등가속도, 중력, 역학적 평형, 돌림힘, 무게, 알짜힘, 부력, 일, 일-에너지 정리 |
| 예상 소요 시간 | 전체 시험 시간 100분 중 50분 | |

문항 및 제시문

◎ 아래 모든 제시문에서 중력가속도는 g 로 일정하다.

(가) 물체의 속도가 시간에 따라 변할 때, 속도가 변화하는 비율을 가속도라고 한다. 특히 물체의 가속도가 일정한 운동을 등가속도 운동이라고 한다. 지표면 근처에서 물체의 운동은 중력가속도의 영향을 받는 등가속도 운동으로 간주할 수 있다. 그림 1과 같이 물체 1과 물체 2는 동일한 수직선상에 있으며 이들의 높이는 각각 H 와 h 이다($H > h$). 시간 $t=0$ 일 때 물체 2는 자유낙하를 시작하고, 초기 속력 v_0 을 갖는 물체 1은 아래 방향으로 운동을 시작한다. 물체 2는 바닥과 충돌할 때, 충돌 직전과 직후 속력은 같고 방향이 반대인 운동을 한다. 두 물체의 크기와 공기저항은 무시한다.

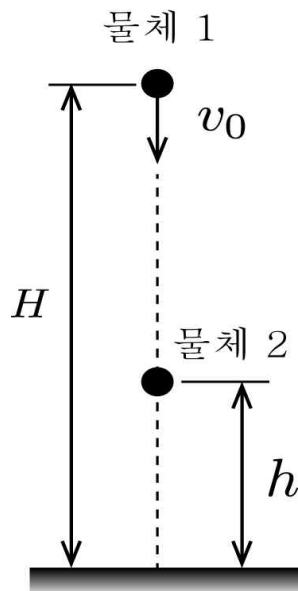


그림 1.

(나) 정지 상태의 물체에 힘이나 돌림힘이 작용하더라도 돌림힘의 합과 알짜힘이 모두 0이라면 이 물체는 어떤 운동도 하지 않는 상태에 있게 된다. 이때 물체는 역학적 평형 상태에 놓여 있다고 한다. 그림 2와 같이 질량이 m 이고 길이가 L 인 균일한 막대의 왼쪽 끝 O 지점과 오른쪽 끝으로부터 $\frac{L}{3}$ 만큼 떨어진 P 지점에 무게를 측정할 수 있는 받침대 2개를 놓아 평형 상태를 만들었다. (단, 막대의 두께는 무시한다.)

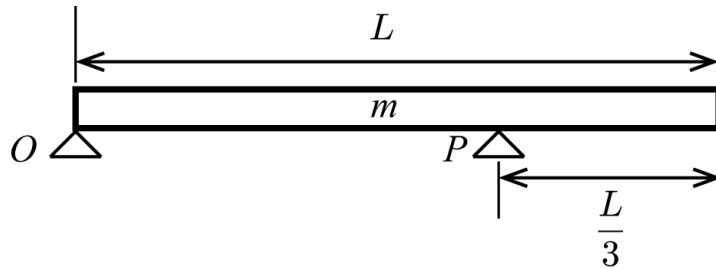


그림 2.

(다) 용수철과 같은 탄성체가 평형 위치에서 늘어나거나 줄어듦 때 탄성력이 발생한다. 용수철이 평형위치에서 외부 힘을 받아 늘어난 길이 x 는 용수철에 작용한 힘에 비례한다. 따라서 용수철이 원래의 길이로 되돌아가려는 탄성력은 $f(x) = -kx$ 로 주어지고, 용수철을 천천히 늘이기 위해 가하는 외부 힘은 $F(x) = -f(x)$ 가 된다. 용수철을 평형 위치에서 길이 x_1 만큼 늘이기 위해서는 그림 3의 색칠한 영역의 넓이만큼 외부 힘이 일을 해야 한다.

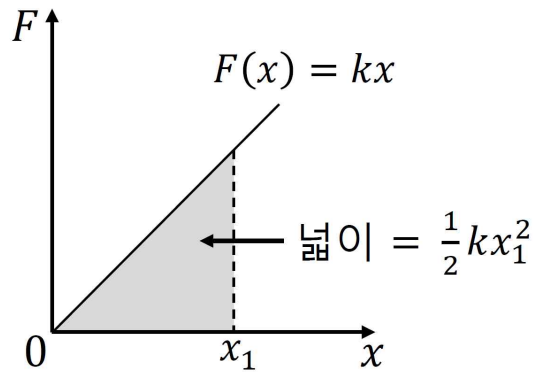


그림 3.

(라) 아르키메데스는 “뜨는 물체에 관하여”라는 저술에서 “액체에 잠긴 물체는 잠긴 부분의 부피에 해당하는 액체의 무게만큼 가벼워진다.”라고 기술했다. 즉 물체에 작용하는 부력은 잠긴 부분의 부피에 해당하는 액체의 무게와 같다. 그림 4와 같이, 직육면체(질량 M , 높이 L , 밑넓이 A)인 상자가 표면 장력을 무시할 수 있는 밀도 ρ 인 액체 표면 위에 닿은 상태로 줄에 의해 고정되어 있다. 시간 $t=0$ 에 줄을 끊어서 중력에 의해 상자가 아래로 움직이게 하였다. 이때 상자는 회전 없이 위아래로만 움직인다고 가정한다. 임의의 순간에 물체가

액체에 잠긴 깊이를 d 라고 하고 역학적 평형 상태에서의 d 를 d_0 라고 하자. 액체가 충분히 크고 깊은 수조에 담겨 있어 액체 표면의 높이는 물체가 잠긴 정도와 무관하게 일정하며, 액체의 점성, 액체와 상자 및 액체와 수조 사이의 마찰은 무시한다. (단, $d_0 < L$ 이다.)

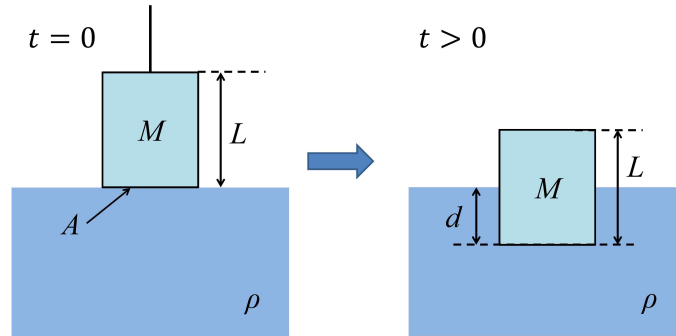


그림 4.

◎ 제시문 (가)를 읽고 다음에 답하시오.

1. 물체 2가 바닥과 충돌 후 다시 높이 h 까지 올라와서 물체 1과 처음 충돌하였다. 이 경우 v_0 을 구하고 $v_0 \neq 0$ 일 조건에 대하여 논술하시오.

◎ 제시문 (나)를 읽고 다음에 답하시오.

2. 두 개의 받침대로 측정되는 각각의 무게에 대하여 논술하시오.

3. 질량이 $2m$ 인 벽돌을 지점 O 에서 오른쪽으로 수평거리 ℓ 만큼 떨어진 지점의 막대 위에 올려놓아 새로운 평형 상태를 만든다. 이 경우, 두 받침대로 측정되는 각각의 무게에 대하여 논술하시오. 두 받침대에서 측정되는 무게가 같게 되는 ℓ 을 구하시오.

◎ 제시문 (다)와 (라)를 읽고 다음에 답하시오.

4. 상자에 작용하는 중력과 부력의 합을 d 와 d_0 로 나타내고 제시문 (다)의 탄성력과 비교하여 논술하시오.

5. 줄을 끊은 직후부터 상자가 d_0 만큼 처음 잠길 때까지 문제 (d)에서 구한 합력이 한 일을 구하시오.

6. 상자의 밑면이 도달하는 깊이 d 는 L 에 따라 달라진다. 이들의 관계를 논술하시오.

[고려대학교 문항정보]

| 일반정보 | | |
|------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 유형 | ■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 | |
| 전형명 | 수시모집 일반전형 | |
| 해당 대학의 계열(과목) / 문항번호 | 자연계열(화학)/문항 1~7번 | |
| 입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명 | 화학 | |
| 출제 범위 | 과학과 교육과정 과목명 | 화학 I·II |
| | 핵심개념 및 용어 | 산화와 환원, 화학반응의 자발성, 화학전지, 전기분해 |
| 예상 소요 시간 | 전체 시험 시간 100분 중 50분 | |

문항 및 제시문

(가) 일반적으로 어떤 원자가 산소와 결합하는 것을 산화라고 하고, 산소가 떨어져 나가서 원래 상태로 돌아가는 것을 환원이라고 한다. 이러한 산화-환원 반응은 전자의 이동으로도 설명할 수 있다. 어떤 물질이 전자를 잃으면 산화, 전자를 얻으면 환원이라고 하며, 산화와 환원은 항상 동시에 일어난다. 산화-환원 반응에서는 산화되는 물질에서 환원되는 물질로 전자가 이동한다.

(나) 자연에 풍부한 철은 산화철의 형태로 매장되어 있다. 수십억 년 전 바닷물에 녹아 있던 철이 산소와 결합하여 산화 철 형태로 침전되었고, 이러한 산화물이 오늘날 지구 표면에서 채취되고 있는 철광석의 주성분이다. 따라서 철을 얻기 위해서는 철광석에서 순수한 철을 뽑아내는 제련 과정이 필요하다. 그림 1과 같이 용광로의 꼭대기에 철광석과 석회석(CaCO₃), 코크스(C)를 넣고 뜨거운 공기를 불어 넣으면, 코크스가 타면서 산화 철의 환원 반응이 일어나 용광로 아래부분에서 철(Fe)을 얻을 수 있다. 용광로 속에서는 여러 가지 반응이 일어나지만 철광석이 제련되는 반응은 아래와 같으며, 이와 관련된 열역학 자료는 표 1에 나타나 있다.

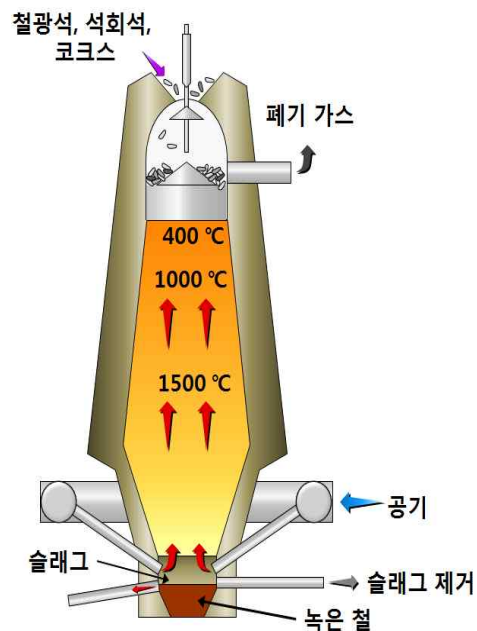


그림 1. 철광석이 제련되는 용광로

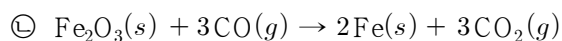
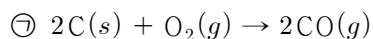


표 1. 열역학 자료 (25 °C, 1 기압)

| 반응 | ΔG° (kJ/몰) | ΔH° (kJ/몰) | ΔS° (J/K·몰) |
|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| $2\text{Fe}(s) + \frac{3}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(s)$ | -743.0 | -825.0 | -275.0 |
| $\text{C}(s) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}(g)$ | -137.2 | -110.5 | +89.6 |
| $\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$ | -394.4 | -393.5 | +3.0 |

(다) 화학전지는 두 개의 반쪽전지로 구성된다. 이온 농도가 1 M, 기체는 1 기압, 온도는 25 °C일 때 반쪽전지의 반응을 환원 반응의 형태로 나타낼 수 있고, 이때 환원되려는 경향의 크기를 표준 환원 전위(E°)로 나타낸다. 표 2는 여러 물질의 환원 반쪽반응과 표준 환원 전위 값을 나타낸 것이다. 이온 농도가 1 M, 기체는 1 기압, 온도는 25 °C일 때, 두 반쪽 전지를 연결한 화학전지의 전지 전위를 표준 전지 전위라고 하고, $E^\circ_{\text{전지}}$ 라고 표시한다.

표 2. 여러 가지 물질의 환원 반쪽반응과 표준 환원 전위, E° (V) (25 °C, 1 기압)

| 환원 반쪽반응 | E° (V) |
|--|---------------|
| $\text{Cl}_2(g) + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-(aq)$ | +1.36 |
| $\text{Ag}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Ag}(s)$ | +0.80 |
| $\text{Fe}^{3+}(aq) + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}(aq)$ | +0.77 |
| $\text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$ | +0.34 |
| $2\text{H}^+(aq) + 2e^- \rightarrow \text{H}_2(g)$ | 0 |
| $\text{Fe}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Fe}(s)$ | -0.44 |
| $2\text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \rightarrow \text{H}_2(g) + 2\text{OH}^-(aq)$ | -0.83 |
| $\text{Al}^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow \text{Al}(s)$ | -1.66 |
| $\text{Na}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Na}(s)$ | -2.71 |
| $\text{Ca}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Ca}(s)$ | -2.87 |
| $\text{Li}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Li}(s)$ | -3.04 |

(라) 화학전지는 자발적인 산화-환원 반응을 이용하여 전기에너지를 얻는다. 이와 반대로 전해질 용액에 전기에너지를 가하여 비자발적인 산화-환원 반응이 일어나도록 하는 것을 전기분해라고 한다. 전기분해 방법을 이용하여 순수한 Na를 얻을 수 있다. 그림 2와 같이 NaCl 용융액을 전기분해하면 탄소 전극에서는 Cl_2 가 발생하고 철 전극에서는 Na를 얻는다. CaCl_2 을 첨가하면 재료의 용융점을 NaCl의 실제 녹는점(804 °C)보다 낮추어 약 600 °C에서 전기분해가 가능하도록 도와준다. 이렇게 생산된 Na은 산소에 노출되지 않도록 유지해야 하는데, 이는 반응기의 높은 온도도 인하여 Na이 쉽게 산화되기 때문이다.

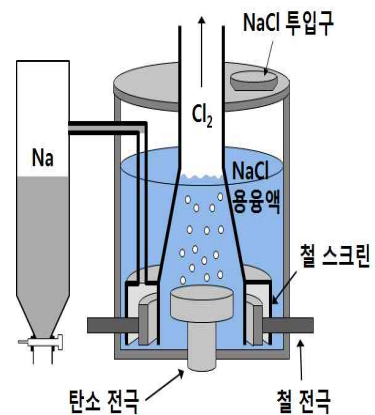


그림 2. NaCl의 전기분해

◎ 제시문을 읽고 다음에 답하시오.

1. 우리 주변에는 많은 산화-환원 반응이 일어난다. 예를 들어 은(Ag) 숟가락을 오래 사용하면 변색이 되는데 이는 은이 산화되어 산화 은(Ag₂O)을 만들기 때문이다. 하지만 알루미늄을 적절히 이용한 산화-환원 반응을 통해 산화 은을 은으로 되돌릴 수 있다. 이 산화-환원 반응의 화학 반응식을 완성하시오.
2. 문항 1의 산화-환원 반응에서 0.30g의 은(Ag, 원자량=107.9)이 석출되었을 때, 소모된 알루미늄(Al, 원자량=27.0)의 질량을 구하시오.
3. 제시문 (나)의 반응 ㉠이 1 기압 25°C에서 자발적인지 또는 비자발적인지를 결정하고, 그 이유에 대하여 논술하시오.
4. 1 기압에서 $2\text{Fe}(s) + \frac{3}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(s)$ 의 역반응이 자발적으로 일어나는 온도의 전체 범위를 구하시오. (단, ΔH° 와 ΔS° 는 온도에 무관하다고 가정한다.)
5. Fe²⁺가 Fe(원자량=55.8)로 환원되는 반쪽반응과 Al³⁺가 Al(원자량=27.0)로 환원되는 반쪽반응을 이용하여 화학전지를 만들 수 있다. 이렇게 만들어진 화학전지의 전체반응식을 쓰고 표준 전지 전위($E_{\text{전지}}^\circ$)를 구하시오.
6. 문항 5의 화학전지에서 0.50 A의 전류가 19 300 초 동안 흐른 후, 환원 전극에 석출된 물질의 질량을 구하시오. (단, 전자 1 몰의 전하량은 96 500 C/몰이고, 1 A=1 C/초 이다.)
7. NaCl 용융액 대신 NaCl 수용액을 사용하면 낮은 온도에서도 쉽게 전해질 용액을 얻을 수 있어서 많은 에너지의 절약이 가능할 것으로 보인다. 그러나 실제로 NaCl 수용액을 사용하면 Na를 얻기 불가능하다. 그 이유에 대하여 논술하시오.

출제 의도

- 화학의 기본 개념 및 정의에 대해서 정확히 이해하고 이를 적절히 적용하는 능력을 확인하고자 함
- 고등학교 <화학 I> 교과과정에서 공통적으로 중요하게 다루고 있는 산화와 환원, 화학 반응의 자발성, 화학전지, 전기분해 등에 대한 이해도를 확인하고자 함
- 제시문은 고등학교 화학 교육과정에서 상세히 기술된 산화와 환원의 정의, 화학전지에서의 전지 전위 및 표준 환원 전위의 개념, 용광로에서의 철의 제련 과정, NaCl 용융액의 전기분해 등을 다루고 있으며 문제 풀이에 필요한 자료가 제시문에 제공되어 있음

[고려대학교 문항정보]

| 일반정보 | | |
|------------------------|---------------------|------------------------------------|
| 유형 | ■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 | |
| 전형명 | 수시모집 일반전형 | |
| 해당 대학의 계열(과목) / 문항번호 | 자연계(생명과학)/문항 1~6번 | |
| 입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명 | 생명과학 | |
| 출제 범위 | 과학과 교육과정 과목명 | 생명과학 I·II |
| | 핵심개념 및 용어 | 산화적 인산화, 미토콘드리아 ATP합성, 광합성, 근육, 유전 |
| 예상 소요 시간 | 전체 시험 시간 100분 중 50분 | |

| 문항 및 제시문 |
|----------|
|----------|

(가) 100 m 달리기를 할 때 근육 세포에 산소가 부족하게 되면 근육 세포는 발효를 통해 ATP를 얻는다. 발효에서 피르부산은 미토콘드리아로 들어가지 않고 세포질에서 다른 물질로 전환된다. 포도당 1분자로부터 세포 호흡의 경우 38 ATP가, 발효의 경우 2 ATP가 생성된다.

(나) 미토콘드리아의 산화적 인산화 과정을 통한 ATP 합성은 화학 삼투설로 설명된다. NADH와 FADH₂의 전자들이 전자 전달계를 통해서 산소로 전달된다. 이때 양성자가 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 이동하여 내막을 경계로 양성자의 농도 기울기가 형성된다. 농도 기울기에 의해 양성자가 내막의 ATP 합성효소를 통과하면서 ATP가 합성된다.

(다) 광합성의 광인산화 과정을 통한 ATP 합성도 화학 삼투설로 설명된다. 물의 광분해로 생성된 전자들이 전자 전달계를 통해서 NADP⁺로 전달된다. 이때 양성자가 스트로마에서 틸라코이드 내강으로 이동하여 틸라코이드 막을 경계로 양성자의 농도 기울기가 형성된다. 농도 기울기에 의해 양성자가 틸라코이드 막의 ATP 합성효소를 통과하면서 ATP가 합성된다.

(라) 1936년 노벨 생리·의학상을 수상한 오토 뢰비 박사는 개구리 심장을 이용하여 그림 1과 같은 실험을 하였다. 신경이 붙어 있는 심장과 신경이 제거된 심장을 준비하여 생리 식염수에 담고 용액이 서로 통하게 연결하였다. 용기 1의 신경을 자극하자 심장 박동이 느려졌을 뿐만 아니라 용기 2의 심장 박동도 느려졌다. 이 실험으로 용기 1의 심장에 붙어 있는 신경을 자극하면 신경 말단에서 어떤 물질이 분비되어 용액을 통해 용기 2의 신경이 없는 심장에도 직접 영향을 미친다는 사실을 알게 되었다.

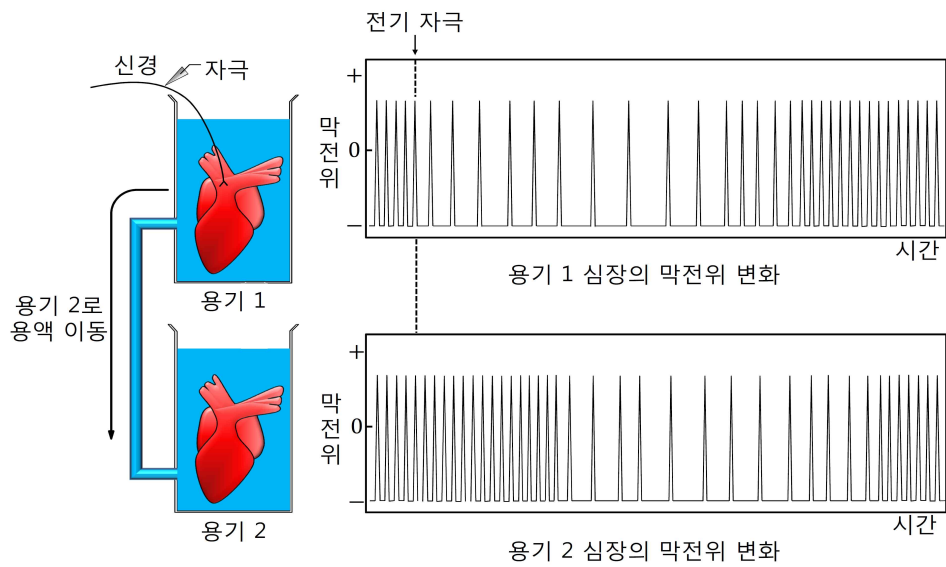


그림 1. 오토 뢰비 박사의 실험

(마) 사람의 근육은 골격근, 심장근, 민무늬근의 세 가지 유형으로 나누어진다. 골격근은 골격에 붙어 골격의 움직임을 일으키고, 심장근은 지속적이며 규칙적인 심장 박동을 일으킨다. 민무늬근은 내장, 기도, 혈관 등을 둘러싸서 이들의 수축과 이완을 조절한다.

(바) 유전병 A는 집단 ㉠에서 인구의 10%, 집단 ㉡에서 1%의 확률로 나타난다. 그림 2는 집단 ㉠에서 찾은 유전병 A를 가진 어떤 가족의 가계도이다. 단, III-4의 남성(?)은 집단 ㉡에서 집단 ㉠으로 들어와 결혼하였고, 유전병 A의 유무는 알 수 없다. 또한, 이 가계에서 새롭게 발생한 돌연변이는 없다.

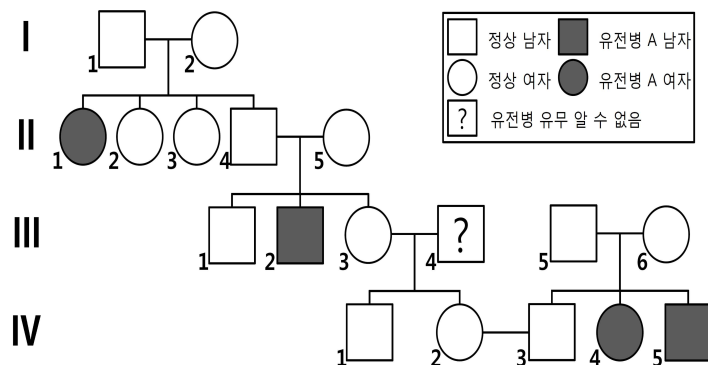


그림 2. 유전병 A를 가진 어떤 가족의 가계도

[고려대학교 문항정보]

| 일반정보 | | |
|------------------------|---------------------|-----------------------|
| 유형 | ■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 | |
| 전형명 | 수시모집 일반전형 | |
| 해당 대학의 계열(과목) / 문항번호 | 자연계(지구과학)/문항 1~5번 | |
| 입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명 | 지구과학 | |
| 출제 범위 | 과학과 교육과정 과목명 | 지구과학 I·II |
| | 핵심개념 및 용어 | 지구계, 순환과 상호 작용, 기후 변화 |
| 예상 소요 시간 | 전체 시험 시간 100분 중 50분 | |

문항 및 제시문

(가) 흔히 지구를 ‘살아 있는 지구’라 표현하는데, 이는 지구가 살아 있는 생명체처럼 끊임 없이 다양한 변화 속에서 유기적으로 지구시스템(지구계)을 유지해 왔기 때문이다. 지구계는 구성 물질의 종류와 상태에 따라 지권, 수권, 기권, 생물권 등으로 구분된다. 각 권역은 격리되지 않고, 끊임없이 에너지와 물질의 순환 및 교환이 일어나는 상호 작용을 하여 지구 전체 환경의 평형이 유지되고 있다.

탄소는 지구의 생명 현상을 지속시키는 생물의 기본적인 구성 성분으로, 지구계의 각 권역에서 다양한 형태로 존재한다. 지구계의 탄소는 지권, 수권, 기권, 생물권 사이의 상호 작용에 의해 지속적으로 순환하며, 각 권역에 있는 탄소의 양은 오랜 세월 동안 흡수와 방출로 조절되어 거의 균형을 이루고 있다.

(나) 다양한 원인에 의하여 신생대 후기에 빙하기와 간빙기가 여러 번 반복되었다. 지구 기후 변화의 원인은 지구 내외부의 자연적인 요인과 인간 활동에 의한 요인 등으로 설명된다. 지구 외적 요인에는 지구 자전축이 약 2만 6천년 주기로 회전하는 세차 운동, 약 4만 천년 주기로 21.5°~24.5° 사이에서 변하는 지구 자전축의 기울기 변화, 약 10만년 주기로 거의 원형에서 타원형까지 변하는 지구 공전 궤도의 이심률 변화, 태양 활동의 변화 등이 있다.

(다) 사막은 연간 강수량이 250 mm 이하인 열대 및 중위도 사막, 연간 강수량이 125 mm 이하인 극지방의 한랭 사막과 같이 매우 건조하여 풀과 관목이 희박하게 자라는 곳이다(그림 1). 사막이 형성되는 다양한 원인에는 판구조 운동으로 인한 대륙의 위치 변화, 습곡산맥의 영향으로 형성되는 높새바람 등이 있다. 인류의 경작과 방목을 위한 무분별하고 과도한 삼림 파괴도 오늘날 사막화를 가속시키고 있다.

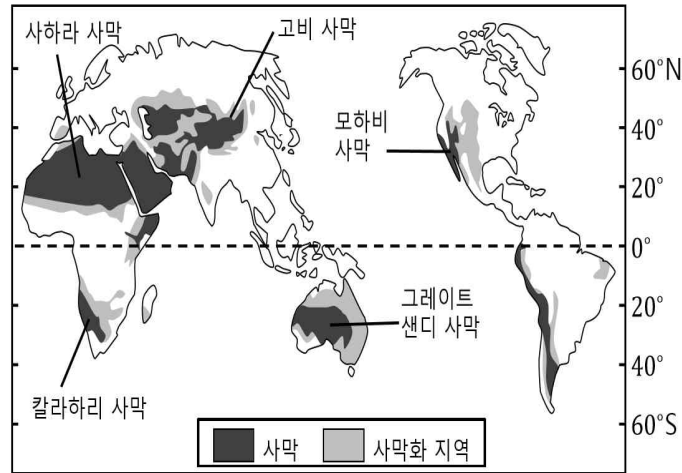


그림 1. 전 세계 사막의 분포

(라) 한반도에는 선캄브리아기~신생대에 형성된 다양한 암석이 분포하며, 이 중 화성암류가 약 35%를 차지한다. 설악산, 금강산, 북한산 등은 화강암으로 이루어진 대표적인 예이며, 이 중 서울 북쪽의 북한산은 전체가 거대한 바위덩어리로 이루어진 인수봉과 백운대 등이 수려한 경관을 이룬다(그림 2a). 방사성 동위원소 연대측정에 의하면 북한산 화강암은 약 1억 8천만 년~1억 6천만 년 전 중생대에 형성되었다.

제주도의 한라산, 성산 일출봉, 만장굴 등 9개의 명소가 2010년 유네스코 세계 지질공원으로 지정되었다. 이 중 한라산은 약 180만 년~수천 년 전 신생대에 현무암질 용암이 분출하여 형성된 순상 화산이며, 일부 지역에 화산 쇄설물이 퇴적되어 형성된 응회암도 분포한다(그림 2b).



그림 2a. 북한산



그림 2b. 한라산

◎ 제시문을 읽고 다음에 답하시오.

1. 수권, 기권, 지권 사이의 물의 순환이 간빙기와 빙하기에 각각 어떻게 다른지 논술하시오.
2. 생물권 등장 이전 원시 지구에서의 탄소 순환 과정에 대하여 논술하시오.