

본 문제에 대한 지적소유권은 동국대학교에 있습니다.
본교의 서면 허락없이 무단으로 출판, 게재, 사용할 수 없습니다.

동국대학교 2015년
모의 논술고사 문제지(자연계_온라인)

고교명 :

성 명 :

◆ 답안 작성 시 유의 사항 ◆

- ◇ 각 문제의 답안은 배부된 답안지에 표시된 문제지 번호에 맞춰 작성하시오.
- ◇ 각 문제마다 정해진 글자수(분량)는 띄어쓰기를 포함한 것이며, 정해진 분량에 미달하거나 초과하면 감점 요인이 됩니다.
- ◇ 자연계 답안에 기호나 그래프 등을 써야 할 경우 지정된 문제별 답안지 크기 범위 내에서 칸과 줄에 구애되지 않고 작성하기 바랍니다.
- ◇ 답안은 검정색 필기구로 작성하시오.(연필 사용 가능)
- ◇ 답안 수정 시 원고지 교정법을 활용하시오.(수정 테이프 또는 연필지우개 사용 가능)
- ◇ 답안지 본문과 여백에 성명, 연락처 등 개인 신상과 관련된 어떤 내용도 쓰지 마시오. 그리고 그 밖의 불필요한 기표 등을 하지 마시오.
- ◇ 모든 답안은 유사도검색시스템을 활용하여 지원자 답안 간의 유사도를 검색하고 있으며, 유사도가 높은 답안은 채점을 시행하지 않으니 이 점 유의하시기 바랍니다.

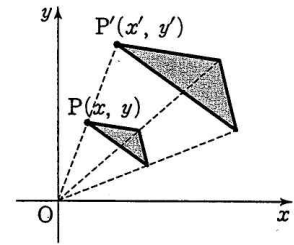
※ 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

【가】 k 가 0이 아닌 실수일 때, 오른쪽 그림과 같이

좌표평면 위에서 점 $P(x, y)$ 를 점 $P(x', y')$ 으로 옮기는 변환

$$f: (x, y) \rightarrow (kx, ky)$$

를 원점을 중심으로 하고 닮음비가 k 인 닮음변환이라고 한다.



- 『고등학교 수학』

【나】 함수 $f(x)$ 가 구간 (a, b) 에서 미분가능하고 $f'(x)$ 가 연속일 때, 곡선 $y=f(x)$ ($a \leq x \leq b$)의 길이 l 은

$$l = \int_a^b \sqrt{1 + \{f'(x)\}^2} dx = \int_a^b \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx.$$

- 『고등학교 수학』

【다】 줄의 양 끝을 잡으면 팽팽히 잡아당겼다 하더라도 중력의 영향으로 늘어뜨려진 모양이 된다. 이러한 모양의 곡선을 현수선이라고 한다. 현수선 위의 임의의 점

$(x, f(x))$ 에서의 접선의 기울기가 $f'(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ 이고 $f(0) = 0$ 이라고 하면,

$$f(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2} - 1 \text{ 이다.}$$

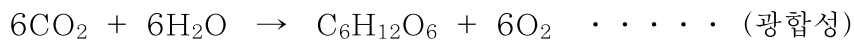
- 『고등학교 수학』

[문제1] 제시문 **【다】**에서 주어진 현수선 $y=f(x)$ 위의 두 점 $(-a, f(-a))$ 와 $(a, f(a))$ 사이의 현수선의 길이를 제시문 **【나】**를 이용하여 구하시오. 길이가 6m인 줄의 양끝을 같은 높이로 고정하였을 때 줄의 가운데가 양끝 고정점에 비하여 1m 아래로 늘어뜨려졌다고 가정하고, 이 줄의 모양이 제시문 **【다】**의 현수선 $y=f(x)$ 에 제시문 **【가】**에서 설명한 닮음변환에 의하여 얻어진 곡선과 같다고 할 때, 닮음비 k 를 구하고 줄의 양끝 고정점 사이의 거리를 계산하시오.

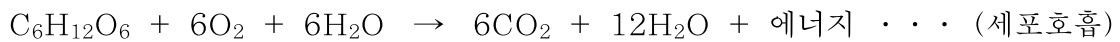
<8 ~ 15줄> [35점]

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가] 사람을 포함한 지구상의 모든 생명체는 대부분 태양에서 오는 에너지를 이용하여 살아가고 있다. 태양에너지에서 비롯된 열에너지와 빛에너지는 식물의 광합성 작용에 의해 화학에너지로 바뀐다. 그리고 식물에 들어 있는 화학에너지는 사람을 포함한 동물의 생명을 유지하는 데 이용된다. 식물은 빛에너지를 이용하여 뿌리로부터 흡수한 물과 기공을 통해서 들어온 이산화탄소(CO₂)를 환원시켜 자신에게 필요한 포도당(C₆H₁₂O₆)과 같은 유기물을 만든다. 또한 화석연료는 광합성으로 만들어진 유기물이 오랜 기간 땅속에 묻혀서 석탄, 석유, 천연가스 등으로 바뀐 것이다.



생물은 살아가는 데 필요한 에너지를 세포 호흡을 통해 얻는다. 세포 호흡은 유기 영양소를 산화시켜 에너지를 방출하는 반응으로, 세포질과 미토콘드리아에서 이루어진다. 광합성은 에너지를 유기 영양소의 형태로 저장하는 반응이고, 세포호흡은 이 에너지를 방출하는 반응이다. 세포 호흡에 가장 많이 이용되는 영양소는 포도당이다. 포도당을 완전히 분해하기 위해서는 산소가 필요하며, 그 결과 이산화탄소와 물이 생기면서 에너지가 방출된다.



반면, 산소가 없는 상태에서 포도당이 중간 산물로 불완전하게 분해되는 호흡이 있는데, 이를 무산소 호흡이라고 한다. 효모는 산소가 없을 때 포도당을 알코올(C₂H₅OH)과 이산화탄소로 분해하는데, 이때 생기는 ATP를 생명활동에 사용한다. 효모의 이러한 무산소 호흡을 알코올 발효라고 한다.

- 『고등학교 생명과학』

[나] 화석에너지는 비재생 에너지이다. 새로운 화석 연료가 만들어지기 위해서는 수 백만 년이 소요되는 데 반해, 훨씬 빠른 속도로 화석 연료를 사용하고 있기 때문이다. 탄소, 수소, 산소 원자로 구성된 화석연료를 연소시켜서 에너지를 얻는 과정에서 필연적으로 이산화탄소가 발생한다. 이산화탄소는 유력한 지구 온난화 유발 물질 중 하나로서, 지구가 우주로 방출하는 복사 에너지를 흡수하여 지구 온난화를 일으킨다. 지표면의 평균온도가 올라가고, 지표면의 기온 상승은 지구상 생명체의 생존을 심각하게 위협할 수 있다는 점에서 많은 과학자들은 우려하고 있다. 원자력에너지는 우라늄과 같은 방사성 물질의 핵분열 반응 과정에서 발생하는 많은 열을 이용하는 것으로서, 화석에너지를 일부 대체하였고, 이산화탄소 배출에 따른 지구 온난화의 위험성을 감소시키는 데에도 기여했다. 하지만 원자력 에너지는 화석 에너지를 온전하게 대체할 수 있는 에너지원으로서의 한계가 있다. 우라늄이 풍부하지 않을 뿐만 아니라 핵분열 반응을 통해 생성되는 물질들이 강한 방사능을 갖고 있어 또 다른 환경문제를 일으키기 때문이다.

- 『고등학교 과학』

[다] 지구상에서 생물이 살아가기 위해서는 에너지가 필요하며 이러한 에너지의 원천은 태양 에너지이다. 식물은 광합성을 통해 태양으로부터 오는 빛에너지를 생물이 이용할 수 있는 유기물 형태의 화학 에너지로 바꾸는 역할을 한다. 식물에 의해 생산되거나 흡수된 물질은 먹이사슬을 따라 이동하면서 다시 비생물 환경으로 돌아가 순환하지만, 물질과 함께 이동한 에너지는 순환하지 않고 열에너지의 형태가 되어 생태계 밖으로 빠져나간다. 따라서 생태계가 유지되려면 끊임없이 외부로부터 에너지가 유입되어야 한다. 자연생태계는 오늘날의 사회를 어떻게 하면 지속 가능하게 할 수 있는지에 대해 단서를 제공한다. 자연 생태계는 태양 에너지만을 사용하고 물질은 다양한 개체군을 통해 생산자에게 다시 돌아오는 순환이 일어난다.

- 『고등학교 생명과학』

[라] 화학식을 사용하여 화학 변화를 나타낸 식을 화학 반응식이라고 한다. 화학 반응식을 사용하면 반응 전 물질이나 반응 후 생긴 물질을 나타낼 수 있으므로 화학 변화의 과정을 쉽게 알 수 있게 된다. 화학 반응식은 왼쪽에는 반응물질을, 오른쪽에는 생성물질을 화학식으로 표시하고 화살표로 연결한다. 이때 화살표의 양쪽에 있는 원자의 종류와 개수가 같아지도록 표시한다. 이것은 화학 반응이 일어날 때 원자가 새로 생기거나 없어지지 않기 때문이다. 따라서 각 화학식 앞의 계수를 맞추어 화학 반응식을 완결한다.

- 『고등학교 화학』

[문제2] 제시문 [라]를 바탕으로 제시문 [가]의 알코올 발효의 화학 반응식을 완성하고, 제시문 [나], [다]를 활용하여 현재처럼 미래의 세대에게도 동일한 양의 자원과 서비스를 제공할 수 있으며, 동시에 생물 다양성이 보존되는 지속가능한 사회를 위해서 어떤 노력이 필요한 지를 서술하시오.

<12~15줄 (360~450자)> [30점]

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가] 우리는 주변에서 매우 다양한 곳으로부터 에너지를 얻는다고 생각하지만, 우리에게 에너지를 제공하는 근원을 거슬러 올라가면 맨 마지막에는 태양이 있다고 하겠다. 태양 에너지라고 하면 태양열이나 태양광을 통해 직접 얻는 에너지만을 생각하기 쉽다. 그런데 태양열에 의해 데워진 지표면과 공기는 바람을 일으키고, 태양열에 증발된 수증기는 구름을 만들고, 비가 되어 강을 따라 흐른다. 그리고 우리는 바람과 강물을 에너지원으로 사용하고 있다. 이런 에너지들은 우리가 사용해도 바로 다시 생산되므로 쓰기에 부족함이 없어 보인다. 이것이 우리가 흔히 이야기하는 재생가능 에너지이다.

- 『고등학교 과학』

[나] 화석연료의 사용과 무분별한 환경파괴로 인한 지구 온난화로 엘니뇨와 라니냐 같은 해수의 비정상적인 순환, 예측을 뛰어넘은 폭설과 폭우, 또는 심한 가뭄이나 강추위가 발생하는 등 지구촌 곳곳에서 이상 기후의 발생 횟수가 늘어나고 있는 추세이다. 이에 지구 온난화의 주범인 이산화탄소의 발생량을 줄이고자 여러 가지 방법들을 시행하고 있는데, 그중 탄소 발자국을 지우고자 하는 노력이 주목받고 있다. 사람의 활동이나 상품을 생산하고 소비하는 과정에서 이산화탄소가 발생한다. 이렇게 발생하는 이산화탄소의 양을 사람이 걸을 때 땅에 만드는 발자국에 비유하여 ‘탄소 발자국’이라고 한다.

- 『고등학교 과학』

[다] 바이오매스란 광합성에 의해 생산되는 생명체(특히 식물체)와 이를 먹고 살아가는 동물체를 포함하는 모든 생물 유기체를 일컫는다. 식물의 열매, 줄기, 잎 등이 대표적인 바이오매스이며, 석유나 석탄과 같은 화석 자원은 포함되지 않는다. 반면, 생물 유래 폐기물은 바이오매스에 포함된다. 이런 폐기물성 바이오매스 자원은 재활용되지 않을 경우 환경오염을 일으킬 수 있다. 바이오 에너지는 바이오매스로부터 얻어지는 재생에너지로서 지구 온난화 억제에 기여하는 친환경 에너지로 부각되고 있다.

- 『고등학교 화학』

[라] 전기 에너지의 등장이 인류의 문명에 긍정적으로 기여한 것만은 아니다. 전기 에너지도 여러 가지 환경오염 문제로부터 결코 자유롭지 못하다. 전기 에너지를 얻기 위해 여전히 많은 화석 에너지를 소모하고 있다. 아울러 에너지를 편하게 사용할수록 에너지 낭비가 심해지고, 그에 따른 여러 가지 환경 문제가 생긴다. 이러한 에너지 자원의 한계와 환경오염에 대처하기 위한 대안의 하나로 제시되고 있는 것이 신재생 에너지이다.

- 『고등학교 과학』

【마】 에너지 고갈과 더불어 이상 기온과 해수면 상승 등을 유발하는 지구 온난화 현상의 원인이 되는 이산화탄소 배출을 줄이기 위해서 세계 각국은 기후 변화 협약을 맺었다. 이는 화석 연료를 사용함에 따라 발생하는 온실 가스의 방출을 어떻게든 줄여서 지구가 뜨거워지는 것을 막고자 하는 각 나라 간의 약속이다. 그렇게 해서 나온 제도가 탄소 배출권 제도이다. 이것은 나라마다 탄소를 배출할 수 있는 양을 한정시켜 전 세계적으로 발생하는 총량을 제한하고 조절할 수 있게 만든 국제적 의무 규정이다.

- 『고등학교 과학』

[문제3] 제시문을 바탕으로 신재생 에너지를 정의하고 탄소 배출권 거래 제도에서 신재생 에너지가 차지하는 중요성을 서술하시오.

<13 ~ 16줄 (390 ~ 480자)> [35점]