

수능: 논리적인 글

논리적인 글: 완결성이 있는 글

완결성을 고려해 이해의 속도↑ → 독해력↑

**부족한 설명** → **채워주는 뒤 문단** → **문제**

1. A=A'

첫: 개념어 형용사

뒤: A에 관한 WHAT/HOW/WHY.

3. Q-A

첫: 질문

뒤: 기본 개념, 근거부터. 답

5. 통념- 반박

첫: 통념

뒤: 기본 개념, 통념에서 잘못된 부분, 어떻게 반박& 양상

2. 문제- 해결

첫: 문제

뒤: 기본 개념, 문제의 내용, 해결, 해결의 양상

4. 과학적 현상- 과정& 원리

첫: 과학적 현상

뒤: 기본 개념, 현상이 만들어지는/ 활용되는/ 측정되는 과정 원리

6. 시대적 흐름

첫: 구체적 시대

뒤: 기본 개념, X시대의 변화 양상, Y시대의 변화 양상, Z시대의 변화

: 완결성은 서술한 개념과 주장에 대한 '충분한 설명'을 하는 것. 이를 통해 논리적인 글이 완성 & 문제가 제시

: 중요한 사실은 완결성 즉 '충분한 설명'을 보여주는 글의 '구조는 반복'된다는 것 따라서 기출 분석을 통해 구조를 제대로 공부하면 독해력과 정보기억 능력이 향상

: 구체적으로 이 구조는 6가지로 정리 가능

: 앞으로는 매주 하나의 구조를 완벽하게 학습하고 '반복적& 일관적 적용'

: 궁극적 목표는 실전에서는 첫 문단을 읽고 수능의 6 패턴을 통해 '뒤 문단을 예측/ 이해/ 정보 기억'하게 하는 것

이해 속도↑ 수능의 6가지 패턴 4: 과학적 현상& 대상- 과정& 원리

- 과학적 현상 & 대상** →
1. 기본 개념 설명
  2. 현상이 만들어지는 과정& 원리
  3. 현상을 활용하는 과정& 원리
  4. 현상을 측정하는 과정& 원리

: 이번 자료에서는 완결성을 충족하는 6패턴 중 과학적 현상& 대상- 과정과 원리를 정리

: 첫 문단에 과학적 현상이 제시 된다면 뒤에서는 '관련한 내용과 과정 원리'을 충분히 설명해 주어야 함

: 즉 논리적인 글이 되기 위해서 앞에 과학적 현상과 대상이 제시된다면 뒤에서는 이를 구체적으로 설명해야 하며 이 과정에서 '기본 개념에 대한 설명' / '현상이 만들어지는 과정과 원리' / '현상이나 관련된 원리가 활용되는 과정 원리' / '현상과 대상을 측정하는 과정 원리'가 제시

(실전)

레이저 냉각, 전향력 등 과학적 대상이나 과학적 현상의 확인

이후 정리한 내용 즉 '기본 개념', '만들어지는 과정 원리', '활용하는 과정 원리', '측정하는 과정 원리'이 나올 뒤 글을 예측

이 4가지 내용으로 글을 이해하고 관련 정보를 기억

(실전 주인)

주인할 부분은 패턴을 통해 예측한 내용은 모두 등장할 수도 있고 '그렇지 않을 수도 있다는 것'

예측한 내용을 통해 글을 이해하고 실제 그 내용이 등장하면 집중하고 기억하기만 하면 됨. 예측한 내용 무조건 찾겠다고 생각& 집착하지는 말기

**과학적 현상- 과정& 원리 관련 POINT1**

**: 그림을 그리자**

: 과학적 현상과 과정 원리 구조는 다양한 과정 원리를 서술하게 된다. 특정한 대상과 현상이 만 들어지는 과정 원리. 이러한 내용이 활용되는 과정 원리 또 이를 측정하는 과정 원리 역시 등장 하게 된다.

: 중요한 점은 과정 원리 자체가 많은 용어& 내용이 제시되며 이것이 복잡하게 얽혀있는 형태이 라는 점. 크게 과정 원리라고만 이해하고 밑줄만 쳐서는 글의 이해나 빠른 독해가 어려운 것

EX) 식물 체에서 셀룰로스는 그것을 둘러싼 다른 물질과 복잡하게 얽혀 있는데, F가 가진 효소 복합체는 이 구조를 끊어 셀룰로스를 노출시킨 후 이를 포도당으로 분해한다. F는 이 포도당을 자신의 세포 내에서 대사 과정을 거쳐 에너지원으로 이용하여 생존을 유지하고 개체 수를 늘림 으로서 성장한다. 이런 대사 과정에서 아세트산, 숙신산 등이 대사산물로 발생하고 이를 자신의 세포 외부로 배출한다.

이러한 글을 읽고 '이해'하기 위해서는 복잡한 '정보를 이미지화'하는 것이 중요하다. 구체적으로 '화살표' 등을 활용해 어떤 과정과 과정이 이어지고 그 순서는 어떠한지 정리한 '구조도'를 그리 기

셀룰로스&다른 물질+F→포도당, 포도당은 다시→F→아세트산 . 숙신산

: 정리하자면 복잡한 과정과 원리는 화살표 활용해 순서를 확인할 수 있는 구조도로 정리& 이해

**: 이러한 그림은 계속 활용**

**과학적 현상- 과정& 원리 관련 POINT2**

**: 정도를 이야기할 때는 측정하는 과정 원리가 제시 가능**

: 예측해야 하는 4가지 기준점 중 '측정하는 과정과 원리'는 자주 등장하지는 않는다. 다만 설명 해야 하는 대상이 '정도나 수치' 등과 관련되었을 때는 이 과정과 원리를 제시할 수 있다

EX) 균일도는 특정한 혼합 공정 이후 혼합물이 얼마나 잘 섞여 있는지를 말한다.

이런 균일도가 무엇인지, 혼합 공정의 과정과 원리, 활용의 과정 원리에 균일도를 '측정'하는 과 정 원리도 예측해주어야 한다

: 정리하자면 정도(EXTENT)나 수치 등을 말할 때는 측정하는 과정 원리 특히 주의

**과학적 현상- 과정& 원리 관련 POINT3**

**: 기본 개념 예측을 주의**

## 주간 서성수4 개념

: 과학적 현상- 과정 원리 구조 역시 글이 전개되기 위해서는 기본 개념어가 충분히 설명되어야 한다. 따라서 본격적인 과정 원리가 서술되기 전에 기본 개념부터 등장 가능하다

EX) 인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링하여 컴퓨터가 인간처럼 기억·학습·판단할 수 있도록 구현한 것이 인공 신경망 기술이다. 신경 조직의 기본 단위는 뉴런인데, 인공 신경망에서는 뉴런의 기능을 수학적으로 모델링한 퍼셉트론을 기본 단위로 사용한다.

여기서는 우선 퍼셉트론이 구체화되어야 한다. 구체적으로 퍼셉트론이 무엇인지 그리고 이 과정에서 신경조직의 기본 단위인 '뉴런', 이를 '수학적 모델링'하는 것 등 2가지의 세부 개념까지 같이 예측할 수 있다.

이후 이 기본 개념을 바탕으로 인공 신경망이 신경 조직을 어떻게 수학적으로 모델링하는지 또 어떻게 기억, 학습, 판단하게 되는지와 관련된 과정과 원리, 이 인공 신경망이 활용되는 과정과 원리가 나올 것이다

: 단 실제 글을 읽다 보면은 기본 개념이 '현상이나 대상이 만들어지는 과정 원리 그 자체'인 경우 고민이 생기는데 이때는 바로 만들어지는 과정 원리- 활용하는 과정 원리- 측정하는 과정 원리만 예측하고 글을 읽으면 된다

: 우선 기본 개념은 A-A'에 따라 첫 문단의 끝/ 혹은 처음/ 모른다면 2문단 첫 줄까지 보고 찾기. 또 기본 개념이 2개 이상이라면 각각 구체화& 비교 대조 가능. 기본 개념을 예측할 때는 관련된 세부 정보까지 보고 예측하자

: 단 기본 개념이 과정 원리 그 자체라면 바로 만들어지는 과정 원리- 활용하는 과정 원리- 측정하는 과정 원리만 예측하면 된다

눈 속도↓ 메모: 복잡한 세부 정보

## 예측해도 이해되지 않을 때

- 많은 세부 정보- 정의/비교대조/ 상관 관계
- 어려운 내용- 용어의 문제

## 메모

- 어려운 내용 옆에 메모
- 화살표, 별표, 세모 등 활용  
깔끔한 이미지화

: 독해력을 키우기 위해서는 이해하는 속도를 높이는 것도 중요하지만 눈의 속도를 낮출 수도 있어야 함

: 구체적으로 글을 읽다가 잠시 멈추고 다시 읽어갈 수 있는 부분을 만드는 것이 필요함

: 특히 글이 쉽게 이해되지 않는 부분을 활용한다면 독해력은 물론 정보 기억과 문제 풀이까지 모두 도움

: 많은 세부 정보들이 쏟아지는 부분. 어려운 용어가 활용되는 부분을 중심으로 해결책을 만들어야 함

: 이 부분들이 느껴졌다면 눈을 멈추고 옆에 내용을 정리하거나 그림을 그려야 함

: 이중 복잡한 세부 정보들은 주로 정의, 비교 대조, 상관 관계를 통해 제시

: 정의는 '란/ 이란/ 인/ 정의된다' 등을 통해 어려운 용어 OR 핵심 용어에 대한 설명을 제시. 정의가 너무 반복되거나 다른 세부 정보들과 섞여 이해가 어렵다면 별표 등을 통해 표시& 메모

: 비교 대조는 '비해/ 달리/ 반면/ 하지만/ 그러나' 등을 통해 어렵거나 중요한 용어& 관계에 대한 설명을 제시. 비교 대조가 너무 반복되거나 다른 세부 정보들과 섞여 이해가 어렵다면 세모 표 등을 통해 표시& 메모

: 상관관계는 'X가 증가하면/  $A=B*C$ ' 같은 표현과 수식을 통해 복잡한 관계에 대한 설명을 제시. 상관관계가 너무 반복되거나 다른 세부 정보들과 섞여 이해가 어렵다면 '일관된 화살표' 등을 통해 표시& 메모

## 주간 서성수4 개념

### TIP) 문제 풀이의 원리& 팁

#### 기본적인 원리는 내용 일치!

또 문제 풀이를 위한 주제& 세부 정보는 독해 과정에서 미리 정리되어 있어야 함

이를 통해 주제- 바로 풀기(10초 컷)

세부 정보- 바로 풀기(15초 컷)

구성- 예측 독해의 내용을 활용 바로 풀기(10초 컷)

단 보기나 ㄱ 에 대한 이해 등 파악한 정보를 적용하는 스타일은 조금 더 주의가 필요

구체적으로 보기/ ㄱ에 대한 이해 등의 적용형 문제는 기준점을 먼저 뽑고 난 뒤 문제를 풀기

### TIP) 보기와 ㄱ 에 대한 이해 문제에서 기준점을 뽑는 방법

보기- 글과 연결

ㄱ에 대한 이해- ㄱ 앞뒤. 더 확장한다면 ㄱ 문단의 서술어에 주목

### TIP)돌아가기

아무리 열심히 글을 읽더라도 글이 기억하나 않을 수 있음

이럴 때는 빠르게 관련 문단으로 돌아갈 수 있어야 하며

기본적으로는 관련 문단

만약 너무 낯선 개념이라면 1문단

복잡한 세부 정보는 독해 과정에서의 메모로 돌아가기

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

## [1-4] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

탄수화물은 사람을 비롯한 동물이 생존하는데 필수적인 에너지원이다. 탄수화물은 섬유소와 비섬유소로 구분된다. 사람은 체내에서 합성한 효소를 이용하여 곡류의 녹말과 같은 비섬유소를 포도당으로 분해하고 이를 소장에서 흡수하여 에너지원으로 이용한다. 반면, 사람은 풀이나 채소의 주성분인 셀룰로스와 같은 섬유소를 포도당으로 분해하는 효소를 합성하지 못하므로, 섬유소를 소장에서 이용하지 못한다. ㉠ 소, 양, 사슴과 같은 반추 동물도 섬유소를 분해하는 효소를 합성하지 못하는 것은 마찬가지이지만, 비섬유소와 섬유소를 모두 에너지원으로 이용하며 살아간다.

위(胃)가 넷으로 나누어진 반추 동물의 첫째 위인 반추위에는 여러 종류의 미생물이 서식하고 있다. 반추 동물의 반추위에는 산소가 없는데, 이 환경에서 왕성하게 성장하는 반추위 미생물들은 다양한 생리적 특성을 가지고 있다. 그중 ㉡ 피브로박터 속시노젠(F)은 섬유소를 분해하는 대표적인 미생물이다. 식물 체에서 셀룰로스는 그것을 둘러싼 다른 물질과 복잡하게 얽혀 있는데, F가 가진 효소 복합체는 이 구조를 끊어 셀룰로스를 노출시킨 후 이를 포도당으로 분해한다. F는 이 포도당을 자신의 세포 내에서 대사 과정을 거쳐 에너지원으로 이용하여 생존을 유지하고 개체 수를 늘림으로써 성장한다. 이런 대사 과정에서 아세트산, 숙신산 등이 대사산물로 발생하고 이를 자신의 세포 외부로 배출한다. 반추위에서 미생물들이 생성한 아세트산은 반추 동물의 세포로 직접 흡수되어 생존에 필요한 에너지를 생성하는 데

주로 이용되고 체지방을 합성하는 데에도 쓰인다. 한편 반추위에서 숙신산은 프로피온산을 대사산물로 생성하는 다른 미생물의 에너지원으로 빠르게 소진된다. 이 과정에서 생성된 프로피온산은 반추 동물이 간(肝)에서 포도당을 합성하는 대사 과정에서 주요 재료로 이용된다.

반추위에는 비섬유소인 녹말을 분해하는 ㉢ 스트렙토코쿠스 보비스(S)도 서식한다. 이 미생물은 반추 동물이 섭취한 녹말을 포도당으로 분해하고, 이 포도당을 자신의 세포 내에서 대사 과정을 통해 자신에게 필요한 에너지원으로 이용한다. 이때 S는 자신의 세포 내의 산성도에 따라 세포 외부로 배출하는 대사 산물이 달라진다. 산성도를 알려 주는 수소 이온 농도 지수(pH)가 7.0 정도로 중성이고 성장 속도가 느린 경우에는 아세트산, 에탄올 등이 대사산물로 배출된다. 반면 산성도가 높아져 pH가 6.0 이하로 떨어지거나 녹말의 양이 충분하여 성장 속도가 빠를 때는 젖산이 대사산물로 배출된다. 반추위에서 젖산은 반추 동물의 세포로 직접 흡수되어 반추 동물에게 필요한 에너지를 생성하는 데 이용되거나 아세트산 또는 프로피온산을 대사산물로 배출하는 다른 미생물의 에너지원으로 이용된다.

그런데 S의 과도한 생장이 반추 동물에게 악영향을 끼치는 경우가 있다. 반추 동물이 짧은 시간에 과도한 양의 비섬유소를 섭취하면 S의 개체 수가 급격히 늘고 과도한 양의 젖산이 배출되어 반추위의 산성도가 높아진다. 이에 따라 산성의 환경에서 왕성히 성장하며 항상 젖산을 대사산물로 배출하는 ㉣ 락토바실러스 루미니스(L)와 같은 젖산 생성 미생물들의

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

생장이 증가하며 다량의 젖산을 배출하기 시작한다. F를 비롯한 혐유소 분해 미생물들은 자신의 세포 내부의 pH를 중성으로 일정하게 유지 하려는 특성이 있는데, 젖산 농도의 증가로 자신의 세포 외부의 pH가 낮아지면 자신의 세포 내의 항상성을 유지하기 위해 에너지를 사용하므로 생장이 감소한다. 만일 자신의 세포 외부의 pH가 5.8 이하로 떨어지면 에너지가 소진되어 생장을 멈추고 사멸하는 단계로 접어든다. 이와 달리 S와 L은 상대적으로 산성에 견디는 정도가 강해 자신의 세포 외부의 pH가 5.5 정도까지 떨어지더라도 이에 맞춰 자신의 세포 내부의 pH를 낮출 수 있어 자신의 에너지를 세포 내부의 pH를 유지하는 데 거의 사용하지 않고 생장을 지속하는 데 사용한다. 그러나 S도 자신의 세포 외부의 pH가 그 이하로 더 떨어지면 생장을 멈추고 사멸하는 단계로 접어들고, 산성에 더 강한 L을 비롯한 젖산 생성 미생물들이 반추위 미생물의 많은 부분을 차지하게 된다. 그렇게 되면 반추위의 pH가 5.0 이하가 되는 급성 반추위 산성증이 발병한다.

1. 윗글을 읽고 알 수 있는 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 혐유소는 사람의 소장에서 포도당의 공급원으로 사용된다.
- ② 반추 동물의 세포에서 합성한 효소는 셀룰로스를 분해한다.
- ③ 반추위 미생물은 산소가 없는 환경에서 생장을 멈추고 사멸 한다.
- ④ 반추 동물의 과도한 혐유소 섭취는 급성 반추위 산성증을 유발한다.
- ⑤ 피브로박터 속시노젠(F)은 자신의 세포 내에서 포도당을 에너지원으로 이용하여 성장한다.

2. 윗글로 볼 때, ㉠~㉢에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉠와 ㉡는 모두 급성 반추위 산성증에 걸린 반추 동물의 반추위에서는 성장하지 못하겠군.
- ② ㉠와 ㉡는 모두 반추위에서 반추 동물의 체지방을 합성하는 물질을 생성할 수 있겠군.
- ③ 반추위의 pH가 6.0일 때, ㉠는 ㉢보다 자신의 세포 내의 산성도를 유지하는 데 더 많은 에너지를 쓰겠군.
- ④ ㉡와 ㉢는 모두 반추위의 산성도에 따라 다양한 종류의 대사 산물을 배출하겠군.
- ⑤ 반추위에서 녹말의 양과 ㉡의 생장이 증가할수록, ㉠의 생장은 감소하고 ㉢의 생장은 증가하겠군.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

3. 윗글을 바탕으로 ㉠이 가능한 이유를 진술한다고 할 때, <보기>의 ㉡, ㉢에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

<보기>

반추 동물이 섭취한 섬유소와 비섬유소는 반추위에서 ( ㉡ ), 이를 이용하여 성장하는 ( ㉢ )은 반추 동물의 에너지원으로 이용되기 때문이다.

- ①㉡ : 반추위 미생물의 에너지원이 되고
  - ㉢ : 반추위 미생물이 대사 과정을 통해 생성한 대사산물
- ②㉡ : 반추위 미생물의 에너지원이 되고
  - ㉢ : 반추위 미생물이 대사 과정을 통해 생성한 포도당
- ③㉡ : 반추위 미생물에 의해 합성된 포도당이 되고
  - ㉢ : 반추 동물이 대사 과정을 통해 생성한 포도당
- ④㉡ : 반추위 미생물에 의해 합성된 포도당이 되고
  - ㉢ : 반추위 미생물이 대사 과정을 통해 생성한 대사산물
- ⑤㉡ : 반추위 미생물에 의해 합성된 포도당이 되고
  - ㉢ : 반추위 미생물이 대사 과정을 통해 생성한 포도당

4. 윗글로 볼 때, 반추위 미생물에서 배출되는 **숙신산과 젖산**에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 숙신산이 많이 배출될수록 반추 동물의 간에서 합성되는 포도당의 양도 늘어난다.
- ② 젖산은 반추 동물의 세포로 직접 흡수되어 반추 동물의 에너지원으로 이용될 수 있다.
- ③ 숙신산과 젖산은 반추위가 산성일 때보다 중성일 때 더 많이 배출된다.
- ④ 숙신산과 젖산은 반추위 미생물의 세포 내에서 대사 과정을 거쳐 생성된다.
- ⑤ 숙신산과 젖산은 프로피온산을 대사산물로 배출하는 다른 미생물의 에너지원으로 이용되기도 한다.

## [5-8] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링하여 컴퓨터가 인간처럼 기억·학습·판단할 수 있도록 구현한 것이 인공 신경망 기술이다. 신경 조직의 기본 단위는 뉴런인데, ㉠ 인공 신경망에서는 뉴런의 기능을 수학적으로 모델링한 퍼셉트론을 기본 단위로 사용한다.

㉡퍼셉트론은 입력값들을 받아들이는 여러 개의 ㉢입력 단자와 이 값을 처리하는 부분, 처리된 값을 내보내는 한 개의 출력 단자로 구성되어 있다. 퍼셉트론은 각각의 입력 단자에 할당된 ㉣가중치를 입력값에 곱한 값들을 모두 합하여 가중합을 구한 후, 고정된 ㉤임계치보다 가중합이 작으면 0, 그렇지 않으면 1과 같

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

은 방식으로 ㉠ 출력값을 내보낸다.

이러한 퍼셉트론은 출력값에 따라 두 가지로만 구분하여 입력값들을 판정할 수 있을 뿐이다. 이에 비해 복잡한 판정을 할 수 있는 인공 신경망은 다수의 퍼셉트론을 여러 계층으로 배열하여 한 계층에서 출력된 신호가 다음 계층에 있는 모든 퍼셉트론의 입력 단자에 입력값으로 입력되는 구조로 이루어진다. 이러한 인공 신경망에서 가장 처음에 입력값을 받아들이는 퍼셉트론들을 입력층, 가장 마지막에 있는 퍼셉트론들을 출력층 이라고 한다.

㉡ 어떤 사진 속 물체의 색깔과 형태로부터 그 물체가 사과 인지 아닌지를 구별할 수 있도록 인공 신경망을 학습시키는 경우를 생각해 보자. 먼저 학습을 위한 입력값들 즉 학습 데이터를 만들어야 한다. 학습 데이터를 만들기 위해서는 사과 사진을 준비하고 사진에 나타난 특징인 색깔과 형태를 수치화 해야 한다. 이 경우 색깔과 형태라는 두 범주를 수치화하여 하나의 학습 데이터로 묶은 다음, '정답'에 해당하는 값과 함께 학습 데이터를 인공 신경망에 제공한다. 이때 같은 범주에 속하는 입력값은 동일한 입력 단자를 통해 들어가도록 해야 한다. 그리고 사과 사진에 대한 학습 데이터를 만들 때에 정답 인 '사과이다'에 해당하는 값을 '1'로 설정하였다면 출력값 '0'은 '사과가 아니다'를 의미하게 된다.

인공 신경망의 작동은 크게 학습 단계와 판정 단계로 나뉜다. 학습 단계는 학습 데이터를 입력층의 입력 단자에 넣어 주고 출력층의 출력값을 구한 후, 이 출력값과 정답에 해당하는 값의 차이가 줄어들도록 가중치를 갱신하는 과

정이다. 어떤 학습 데이터가 주어지면 이때의 출력값을 구하고 학습 데이터와 함께 제공된 정답에 해당하는 값에서 출력값을 뺀 값 즉 오차 값을 구한다. 이 오차 값의 일부가 출력층의 출력 단자에서 입력층의 입력 단자 방향으로 되돌아가면서 각 계층의 퍼셉트론별로 출력신호를 만드는 데 참여한 모든 가중치들에 더해지는 방식으로 가중치들이 갱신된다. 이러한 과정을 다양한 학습 데이터에 대하여 반복하면 출력값들이 각각의 정답 값에 수렴하게 되고 판정 성능이 좋아진다. 오차 값이 0에 근접하게 되거나 가중치 의 갱신이 더 이상 이루어지지 않게 되면 학습 단계를 마치고 판정 단계로 전환한다. 이때 판정의 오류를 줄이기 위해서는 학습 단계에서 대상들의 변별적 특징이 잘 반영되어 있는 서로 다른 학습 데이터를 사용하는 것이 좋다.

5. 윗글에 따를 때, ㉠~㉡에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉡는 ㉠의 기본 단위이다.
- ② ㉢는 ㉡를 구성하는 요소 중 하나이다.
- ③ ㉣가 변하면 ㉤도 따라서 변한다.
- ④ ㉤는 ㉡를 결정하는 기준이 된다.
- ⑤ ㉠이 학습하는 과정에서 ㉡는 ㉣의 변화에 영향을 미친다.

6. 윗글에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

- ① 퍼셉트론의 출력 단자는 하나이다.
- ② 출력층의 출력값이 정답에 해당하는 값과 같으면 오차 값은 0이다.
- ③ 입력층 퍼셉트론에서 출력된 신호는 다음 계층 퍼셉트론의 입력값이 된다.
- ④ 퍼셉트론은 인간의 신경 조직의 기본 단위의 기능을 수학적으로 모델링한 것이다.
- ⑤ 가중치의 갱신은 입력층의 입력 단자에서 출력층의 출력 단자 방향으로 진행된다.

7. 윗글을 바탕으로 ㉠에 대해 추론한 것으로 적절하지 않은 것은?

- ① 학습 데이터를 만들 때는 색깔이나 형태가 다른 사과 사진을 선택하는 것이 좋겠군.
- ② 학습 데이터에 두 가지 범주가 제시되었으므로 입력층의 퍼셉트론은 두 개의 입력 단자를 사용하겠군.
- ③ 색깔에 해당하는 범주와 형태에 해당하는 범주를 분리하여 각각 서로 다른 학습 데이터로 만들어야 하겠군.
- ④ 가중치가 더 이상 변하지 않는 단계에 이르면 '사과'인지 아닌지를 구별하는 학습 단계가 끝났다고 볼 수 있겠군.
- ⑤ 학습 데이터를 만들 때 사과 사진의 정답에 해당하는 값을 0으로 설정하였다면, 출력층의 출력 단자에서 0 신호가 출력 되면 '사과이다'로, 1 신호가 출력되면 '사과가 아니다'로 해석해야 하겠군.

8. 윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 가장 적절한 것은?

<보기>

아래의 [A]와 같은 하나의 퍼셉트론을 [B]를 이용해 학습 시키고자 한다.

[A]

- 입력 단자는 세 개(a, b, c)
- a, b, c의 현재의 가중치는 각각  $W_a = 0.5$ ,  $W_b = 0.5$ ,  $W_c = 0.1$
- 가중합이 임계치 1보다 작으면 0을, 그렇지 않으면 1을 출력

[B]

- a, b, c로 입력되는 학습 데이터는 각각  $I_a = 1$ ,  $I_b = 0$ ,  $I_c = 1$
- 학습 데이터와 함께 제공되는 정답 = 1

- ① [B]로 학습시키기 위해서는 판정 단계를 먼저 거쳐야 하겠군.
- ② 이 퍼셉트론이 1을 출력한다면, 가중합이 1보다 작았기 때문이겠군.
- ③ [B]로 한 번 학습시키고 나면 가중치  $W_a$ ,  $W_b$ ,  $W_c$ 가 모두 늘어나 있겠군.
- ④ [B]로 여러 차례 반복해서 학습시키면 퍼셉트론의 출력값은 0에 수렴하겠군.
- ⑤ [B]의 학습 데이터를 한 번 입력했을 때 그에 대한 퍼셉트론의 출력값은 1이겠군

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

## [9-10] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

어떤 물체가 물이나 공기와 같은 유체 속에서 자유 낙하할 때 물체에는 중력, 부력, 항력이 작용한다. 중력은 물체의 질량에 중력 가속도를 곱한 값으로 물체가 낙하하는 동안 일정하다. 부력은 어떤 물체에 의해서 배제된 부피만큼의 유체의 무게에 해당하는 힘으로, 항상 중력의 반대 방향으로 작용한다. 빗방울에 작용하는 부력의 크기는 빗방울의 부피에 해당하는 공기의 무게이다. 공기의 밀도는 물의 밀도의 1,000분의 1 수준이므로, 빗방울이 공기 중에서 떨어질 때 부력이 빗방울의 낙하 운동에 영향을 주는 정도는 미미하다. 그러나 스티로폼 입자와 같이 밀도가 매우 작은 물체가 낙하할 경우에는 부력이 물체의 낙하 속도에 큰 영향을 미친다.

물체가 유체 내에 정지해 있을 때와는 달리, 유체 속에서 운동 하는 경우에는 물체의 운동에 저항하는 힘인 항력이 발생하는데, 이 힘은 물체의 운동 방향과 반대로 작용한다. 항력은 유체 속에서 운동하는 물체의 속도가 커질수록 이에 상응하여 커진다. 항력은 마찰 항력과 압력 항력의 합이다. 마찰 항력은 유체의 점성 때문에 물체의 표면에 가해지는 항력으로, 유체의 점성이 크거나 물체의 표면적이 클수록 커진다. 압력 항력은 물체가 이동할 때 물체의 전후방에 생기는 압력 차에 의해 생기는 항력으로, 물체의 운동 방향에서 바라본 물체의 단면적이 클수록 커진다.

안개비의 빗방울이나 미세 먼지와 같이 작은 물체가 낙하 하는 경우에는 물체의 전후방에 생기는 압력 차가 매우 작아 마찰 항력이 전체

항력의 대부분을 차지한다. 빗방울의 크기가 커지면 전체 항력 중 압력 항력이 차지하는 비율이 점점 커진다. 반면 스카이다이버와 같이 큰 물체가 빠른 속도로 떨어질 때에는 물체의 전후방에 생기는 압력 차에 의한 압력 항력이 매우 크므로 마찰 항력이 전체 항력에 기여하는 비중은 무시할 만하다.

빗방울이 낙하할 때 처음에는 중력 때문에 빗방울의 낙하 속도가 점점 증가하지만, 이에 따라 항력도 커지게 되어 마침내 항력과 부력의 합이 중력의 크기와 같아지게 된다. 이때 물체의 가속도가 0이 되므로 빗방울의 속도는 일정해지는데, 이렇게 일정해진 속도를 종단 속도라 한다. 유체 속에서 상승하거나 지면과 수평으로 이동하는 물체의 경우에도 종단 속도가 나타나는 것은 이동 방향으로 작용하는 힘과 반대 방향으로 작용 하는 힘의 평형에 의한 것이다.

9. 윗글을 통해 알 수 있는 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 스카이다이버가 낙하 운동할 때에는 마찰 항력이 전체 항력의 대부분을 차지하게 된다.
- ② 물체가 유체 속에서 운동할 때 물체 전후방에 생기는 압력 차는 그 물체의 속도를 증가시킨다.
- ③ 낙하하는 물체의 속도가 종단 속도에 이르게 되면 그 물체의 가속도는 중력 가속도와 같아진다.
- ④ 균일한 밀도의 액체 속에서 낙하하는 동전

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

에 작용하는 부력은 항력의 크기에 상관없이 일정한 크기를 유지한다.

⑤ 균일한 밀도의 액체 속에 완전히 잠겨 있는 쇠 막대에 작용 하는 부력은 서있을 때보다 누워 있을 때가 더 크다.

10. 윗글을 바탕으로 <보기>에 대해 탐구한 내용으로 가장 적절한 것은?

<보기>

크기와 모양은 같으나 밀도가 서로 다른 구 모양의 물체 A와 B를 공기 중에 고정하였다. 이 때 물체 A와 B의 밀도는 공기보다 작으며, 물체 B의 밀도는 물체 A보다 더 크다. 물체 A와 B를 놓아 주었더니 두 물체 모두 속도가 증가하며 상승하다가, 각각 어느 정도 시간이 지난 후 각각 다른 일정한 속도를 유지한 채 계속 상승하였다. (단, 두 물체는 공기나 다른 기체 중에서 크기와 밀도가 유지되도록 제작되었고, 물체 운동에 영향을 줄 수 있는 기체의 흐름과 같은 외적 요인들이 모두 제거되었다고 가정함.)

① A와 B가 고정되어 있을 때에는 A에 작용하는 항력이 B에 작용하는 항력보다 더 작겠군.

② A와 B가 각각 일정한 속도를 유지할 때 A에 작용하고 있는 항력은 B에 작용하고 있는 항력보다 더 작겠군.

③ A에 작용하는 부력과 중력의 크기 차이는 A의 속도가 증가 하고 있을 때보다 A가 고정

되어 있을 때 더 크겠군.

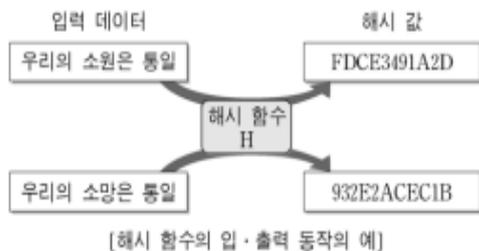
④ A와 B 모두 일정한 속도에 도달하기 전에 속도가 증가하는 것으로 보아 A와 B에 작용하는 항력이 점점 감소하기 때문에 일정한 속도에 도달하는 것이겠군.

⑤ 공기보다 밀도가 더 큰 기체 내에서 B가 상승하여 일정한 속도를 유지할 때 B에 작용하는 항력은 공기 중에서 상승하여 일정한 속도를 유지할 때 작용하는 항력보다 더 크겠군.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

## [11- 13] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

온라인을 통한 통신, 금융, 상거래 등은 우리에게 편리함을 주지만 보안상의 문제도 안고 있는데, 이런 문제를 해결하기 위하여 암호 기술이 동원된다. 예를 들어 전자 화폐의 일종인 비트코인은 해시 함수를 이용하여 화폐 거래의 안전성을 유지 한다. 해시 함수란 입력 데이터  $x$ 에 대응하는 하나의 결과 값을 일정한 길이의 문자열로 표시하는 수학적 함수이다. 그리고 입력 데이터  $x$ 에 대하여 해시 함수  $H$ 를 적용한 수식을  $H(x)=k$  라 할 때,  $k$ 를 해시 값이라 한다. 이때 해시 값은 입력 데이터의 내용에 미세한 변화만 있어도 크게 달라진다. 현재 여러 해시 함수가 이용되고 있는데, 해시 값을 표시하는 문자열의 길이는 각 해시 함수마다 다를 수 있지만 특정 해시 함수에서의 그 길이는 고정되어 있다.



이러한 특성을 갖고 있기 때문에 해시 함수는 데이터의 내용이 변경되었는지 여부를 확인하는 데 이용된다. 가령, 상호간에 동일한 해시 함수를 사용한다고 할 때, 전자 문서와 그 문서의 해시 값을 함께 전송하면 상대방은 수신한 전자 문서에 동일한 해시 함수를 적용하여 결과 값을 얻은 뒤 전송 받은 해시 값과 비교함으로써 문서가 변경되었는지 확인할 수 있다.

그런데 해시 함수가 ㉠ 일방향성과 ㉡ 충돌

회피성을 만족시키면 암호 기술로도 활용된다. 일방향성이란 주어진 해시 값에 대응하는 입력 데이터의 복원이 불가능하다는 것을 말한다. 특정 해시 값  $k$ 가 주어졌을 때  $H(x)=k$ 를 만족시키는  $x$ 를 계산 하는 것이 매우 어렵다는 것이다. 그리고 충돌회피성이란 특정 해시 값을 갖는 서로 다른 데이터를 찾아내는 것이 현실적으로 불가능하다는 것을 의미한다. 서로 다른 데이터  $x, y$ 에 대 해서  $H(x)$ 와  $H(y)$ 가 각각 도출한 값이 동일하면 이것을 충돌이라 하고, 이때의  $x$ 와  $y$ 를 충돌쌍이라 한다. 충돌회피성은 이러한 충돌쌍을 찾는 것이 현재 사용할 수 있는 모든 컴퓨터의 계산 능력을 동원하더라도 그것을 완료하기가 사실상 불가능 하다는 것이다.

[가]해시 함수는 온라인 경매에도 이용될 수 있다. 예를 들어 ○○ 온라인 경매 사이트에서 일방향성과 충돌회피성을 만족시키는 해시 함수  $G$ 가 모든 경매 참여자와 운영자 에게 공개되어 있다고 하자. 이때 각 입찰 참여자는 자신의 입찰가를 감추기 위해 논스\*의 해시 값과, 입찰가에 논스를 더한 것의 해시 값을 함께 게시판에 게시한다. 해시 값 게시 기한이 지난 후 각 참여자는 본인의 입찰가와 논스를 운영자에게 전송하고 운영자는 최고 입찰가를 제출한 사람을 낙찰자로 선정한다. 이로써 온라인 경매 진행 시 발생할 수 있는 다양한 보안상의 문제를 해결할 수 있다.

\* 논스 : 입찰가를 추측할 수 없게 하기 위해 입찰가에 더해지는 임의의 숫자.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

11. 윗글의 '해시 함수'에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① 전자 화폐를 사용한 거래의 안전성을 위해 해시 함수가 이용될 수 있다.
- ② 특정한 해시 함수는 하나의 입력 데이터로부터 두 개의 서로 다른 해시 값을 도출하지 않는다.
- ③ 입력 데이터  $x$ 를 서로 다른 해시 함수  $H$ 와  $G$ 에 적용한  $H(x)$ 와  $G(x)$ 가 도출한 해시 값은 언제나 동일하다.
- ④ 입력 데이터  $x, y$ 에 대해 특정한 해시 함수  $H$ 를 적용한  $H(x)$ 와  $H(y)$ 가 도출한 해시 값의 문자열의 길이는 언제나 동일하다.
- ⑤ 발신자가 자신과 특정 해시 함수를 공유하는 수신자에게 어떤 전자 문서와 그 문서의 해시 값을 전송하면 수신자는 그 문서의 변경 여부를 확인할 수 있다.

12. 윗글의 ㉠과 ㉡에 대하여 추론한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① ㉠을 지닌 특정 해시 함수를 전자 문서  $x, y$ 에 각각 적용하여 도출한 해시 값으로부터  $x, y$ 를 복원할 수 없다.
- ② 입력 데이터  $x, y$ 에 특정 해시 함수를 적용하여 도출한 문자열의 길이가 같은 것은 해시 함수의 ㉠ 때문이다.
- ③ ㉡을 지닌 특정 해시 함수를 전자 문서  $x, y$ 에 각각 적용하여 도출한 해시 값의 문자열의

길이는 서로 다르다.

- ④ 입력 데이터  $x, y$ 에 특정 해시 함수를 적용하여 도출한 해시 값이 같은 것은 해시 함수의 ㉡ 때문이다.
- ⑤ 입력 데이터  $x, y$ 에 대해 ㉠과 ㉡을 지닌 서로 다른 해시 함수를 적용하였을 때 도출한 결과 값이 같으면 이를 충돌이라고 한다.

13. [가]에 따라 <보기>의 사례를 이해한 내용으로 가장 적절한 것은?

<보 기>

온라인 미술품 경매 사이트에 회화 작품  $\Delta\Delta$ 이 출품되어 A와 B만이 경매에 참여하였다. A, B의 입찰가와 해시 값은 다음과 같다. 단, 입찰 참여자는 논스를 임의로 선택한다.

입찰 참여자	입찰가	논스의 해시 값	'입찰가+논스'의 해시 값
A	a	r	m
B	b	s	n

- ① A는  $a, r, m$  모두를 게시 기한 내에 운영자에게 전송해야 한다.
- ② 운영자는 해시 값을 게시하는 기한이 마감되기 전에 최고가 입찰자를 알 수 없다.
- ③  $m$ 과  $n$ 이 같으면  $r$ 과  $s$ 가 다르더라도 A와 B의 입찰가가 같다는 것을 의미한다.
- ④ A와 B 가운데 누가 높은 가격으로 입찰하였는지는  $r$ 과  $s$ 를 비교하여 정할 수 있다.
- ⑤ B가 게시판의  $m$ 과  $r$ 을 통해 A의 입찰가  $a$ 를 알아낼 수도 있으므로 게시판은 비공개로 운영되어야 한다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

[14-15] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

견과류와 같이 지방질을 많이 함유하고 있는 식품을 장기간 저장하다 보면 불쾌한 냄새가 나기도 한다. 이는 대개 산패로 인해 발생한다. 산패는 저장 중인 식품에서 비정상적인 맛과 냄새가 나는 현상을 말한다. 지방질이 공기 중 장시간 노출되어 열, 빛 등의 영향을 받으면 산화 작용이 ㉠ 일어나 산패에 이르게 된다. 이러한 산패는 지방질을 구성하는 성분의 구조와 관련이 있다.

일반적으로 지방질은 사슬 모양을 ㉢ 이루고 있으며 지방질 한 분자에는 글리세롤 한 분자와 지방산 세 분자가 결합되어 있다. 지방산은 탄소끼리의 결합을 중심으로 탄소와 수소, 탄소와 산소의 결합을 포함한 사슬 구조로 이루어져 있으며 글리세롤과 결합된 탄소를 제외한 모든 탄소는 수소와 결합되어 있다. 지방산에서 탄소끼리의 결합은 대부분 단일결합인데 이중결합인 경우도 있다. 이중결합이 없으면 포화 지방산, 한 개 이상의 이중결합이 있으면 불포화 지방산이라고 한다. 오메가-3 지방산이나 오메가-6 지방산은 대표적인 불포화 지방산이다. 산화 작용에 의한 산패는 불포화 지방산이 결합된 지방질에서 일어나며, 이중결합의 수가 많을수록 잘 일어난다. 글리세롤은 지방질의 산패에 큰 영향을 ㉡ 주지 않는다.

예를 들어 글리세롤에 오메가-6 지방산만이 결합되어 있는 ㉣ A 지방질이 있다고 하자. A 지방질의 오메가-6 지방산 사슬에 있는 탄소에서 산화 작용이 일어나 산패에 이르게 되는데, 이 과정에서 중요한 역할을 하는 것이 라디칼 분자들이다. 대부분의 분자들은 짝수의 전자를

가지는데, 외부 에너지의 영향으로 홀수의 전자를 갖는 분자로 변화되기도 한다. 이 변화된 분자를 라디칼 분자라고 한다. 일반적으로 라디칼 분자는 에너지가 높고 불안정하여 주위 분자들과 쉽게 반응하는데, 이러한 반응 과정을 거치면 에너지가 낮고 안정적인 비(非)라디칼 분자로 변화한다.

A 지방질의 이중결합 바로 옆에 있는 탄소가 열이나 빛의 영향을 ㉣ 받으면, A 지방질 분자가 에너지가 높고 불안정한 알릴 라디칼로 변화한다. 알릴 라디칼은 산소와 결합하여 퍼옥시 라디칼로 변화한다. 퍼옥시 라디칼은 주위에 있는 다른 오메가-6 지방산 사슬과 반응하여 새로운 알릴 라디칼을 만들고, 자신은 비(非)라디칼 분자인 하이드로퍼옥사이드로 변화한다. 새로 생성된 알릴 라디칼은 다시 산소와 결합하여 퍼옥시 라디칼이 되면서 위의 연쇄 반응이 반복된다. 이로 인해 하이드로퍼옥사이드가 계속 생성되고, 생성된 하이드로퍼옥사이드는 분해되어 알코올, 알데히드 등의 화합물로 변화한다. 이 화합물들이 비정상적인 냄새를 나게 하는 주원인이다.

A 지방질에서 산패가 발생하는 것을 지연시키는 방법에는 산화방지제를 첨가하는 것이 있다. 산화방지제는 라디칼 분자에 전자를 주어 짝수 전자를 갖게 하여 다른 분자들과 쉽게 반응하지 않도록 한다. 예를 들어 식물에 ㉤ 들어 있는 천연 산화방지제인 비타민E는 퍼옥시 라디칼을 안정화시켜 오메가-6 지방산 사슬이 알릴 라디칼로 만들어지는 과정을 방해한다. 이 밖에도 산패로 진행되는 데 영향을 주는 요인들의 작용을 억제하는 여러 방법이 있다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

14. 윗글의 내용과 일치하는 것은?

- ① 오메가-3 지방산에는 이중결합 구조가 없다.
- ② 지방산에서 글리세롤과 결합된 탄소는 수소와 결합되어 있다.
- ③ 포화 지방산 사슬에 이중결합의 수가 많을수록 산패가 더 잘 일어난다.
- ④ 불포화 지방산 사슬에 있는 탄소에서 일어난 산화 작용이 산패로 이어진다.
- ⑤ 지방질은 지방산 한 분자에 글리세롤 세 분자가 결합되어 있는 구조를 갖는다.

15. ㉠이 산패에 이르는 과정에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① A 지방질 분자가 홀수의 전자를 갖는 라디칼로 변화하는 현상이 나타난다.
- ② A 지방질에서 알코올은 하이드로퍼옥사이드의 분해 과정을 거쳐 만들어진다.
- ③ A 지방질에서 변화한 알릴 라디칼은 A 지방질 분자보다 에너지가 낮아서 산소와 쉽게 결합한다.
- ④ A 지방질에서 하이드로퍼옥사이드가 분해되어 생성된 알데히드는 비정상적인 냄새를 내게 한다.
- ⑤ A 지방질에서 생성된 퍼옥시 라디칼은 새로운 알릴 라디칼을 만들고 하이드로퍼옥사이드가 된다.

16. 윗글의 ㉡~㉤와 같은 의미로 사용되지 않은 것은?

- ① ㉡ : 지진이 일어나 피해를 주었다.
- ② ㉢ : 유리창에 빗방울이 무늬를 이루고 있다.
- ③ ㉣ : 태풍은 우리나라에 피해를 주지 않았다.
- ④ ㉤ : 차가 난간을 받으면 안 되니까 조심해라.
- ⑤ ㉥ : 이 물질에는 염화마그네슘이 많이 들어 있다

[17-19] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

지문(指紋)은 손가락의 진피로부터 땀샘이 표피로 용기되어 일정한 흐름 모양으로 만들어진 것으로 솟아오른 부분을 융선, 파인 부분을 골이라고 한다. 지문은 진피 부분이 손상되지 않는 한 평생 변하지 않는다. 이 때문에 흉채, 정맥, 목소리 등과 함께 지문은 신원을 확인하기 위한 중요한 생체 정보로 널리 사용되고 있다.

지문 인식 시스템은 등록된 지문과 조회하는 지문이 동일한 지 판단함으로써 신원을 확인하는 생체 인식 시스템이다. 지문을 등록하거나 조회하기 위해서는 지문 입력 장치를 통해 지문의 융선과 골이 잘 드러나 있는 지문 영상을 얻어야 한다. 지문 입력 장치는 손가락과의 접촉을 통해 정보를 얻는데, 이때 지문의 융선은 접촉면과 닿게 되고 골은 닿지 않는다. 따라서 지문 입력 장치의 융선과 골에 대응하는 빛의 세기, 전하량, 온도와 같은 물리량에 차이가

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

발생한다.

㉠ 광학식 지문 입력 장치는 조명 장치, 프리즘, 이미지 센서로 구성되어 있다. 프리즘의 반사면에 손가락을 고정시키면 용선 부분에 묻어 있는 습기나 기름이 반사면에 얇은 막을 형성한다. 조명에서 나와 얇은 막에 입사된 빛은 굴절되거나 산란되어 약해진 상태로 이미지 센서에 도달한다. 골 부분은 반사면에 닿아 있지 않으므로 빛이 굴절, 산란되지 않고 반사되어 센서에 도달한다. 이미지 센서는 빛의 세기를 디지털 신호로 변환하여 지문 영상을 만든다. 이 장치는 지문이 있는 부위에 땀이나 기름기가 적은 건성 지문인 경우에는 온전한 지문 영상을 획득하기 어렵다.

㉡ 정전형 센서식 지문 입력 장치는 미세한 정전형 센서들을 촘촘하게 배치한 판을 사용한다. 이 판에는 전기가 흐르고 각 센서마다 전하가 일정하게 충전되어 있다. 판에 손가락이 닿으면 전하가 방전되어 센서의 전하량이 줄어든다. 이때 용선이 접촉된 센서와 그렇지 않은 센서는 전하량에 차이가 생기는데, 각 센서의 전하량을 변환해 지문 영상을 얻는다.

㉢ 초전형 센서식 지문 입력 장치는 인체의 온도 변화를 감지하는 여러 개의 작은 초전형 센서를 손가락의 폭에 해당하는 길이만큼 일렬로 배치해서 사용한다. 이 센서는 온도가 변할 때에만 신호가 발생하는 특성이 있다. 센서가 늘어선 방향과 직각 방향으로 손가락을 접촉시킨 채 이동시키면, 접촉면과 지문의 용선 사이에 마찰열이 발생하여 용선과 골에 따라 센서의 온도가 달라진다. 이때 발생하는 미세한 온도 변화를 센서가 감지하고 이에 해당하는 신

호를 변환하여 연속적으로 저장해 지문 영상을 얻는다. 이 장치는 다른 지문 입력 장치보다 소형 화할 수 있어 스마트폰과 같은 작은 기기에 장착할 수 있다.

㉣ 일반적으로 생체 인식 시스템에서는 '생체 정보 수집', '전 처리', '특징 데이터 추출', '정합'의 과정을 거치는데 지문 인식 시스템도 이를 따른다. 생체 정보 수집 단계는 지문 입력 장치를 사용하여 지문 영상을 얻는 과정에 해당한다. 전처리 단계에서는 지문 형태와 무관한 영상 정보를 제거하고 지문 형태의 특징이 부각되도록 지문 영상을 보정한다. 특징 데이터 추출 단계에서는 전처리 단계에서 보정된 영상으로부터 각 지문이 가진 고유한 특징 데이터를 추출한다. 특징 데이터로는 용선의 분포 유형, 용선의 위치와 연결 상태 등이 사용된다. 정합 단계에서는 사전에 등록되어 있는 특징 데이터와 지문 조회를 위해 추출된 특징 데이터를 비교하여 유사도를 계산한다. 이 값이 기준치보다 크면 동일한 사람의 지문으로 판정한다.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

17. 밑줄의 내용과 일치하는 것은?

- ① 광학식 지문 입력 장치에는 프리즘이 필요하다.
- ② 정맥은 지문과 달리 신원 확인을 위한 생체 정보로 활용할 수 없다.
- ③ 정전형 센서식 지문 입력 장치가 초전형 센서식 지문 입력 장치보다 소형화에 더 유리하다.
- ④ 광학식 지문 입력 장치에서 반사면에 용선 모양의 얇은 막이 형성되지 않아야 온전한 지문 영상을 얻을 수 있다.
- ⑤ 초전형 센서식 지문 입력 장치에서 양호한 지문을 얻기 위해 서는 손가락을 센서에 접촉시킨 후 움직이지 않아야 한다.

18. ㉠~㉣을 사용해 정상적인 '지문 영상'을 얻었다고 할 때, 각 센서에 감지되는 물리량에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① ㉠에서는, 용선의 위치에서 반사되어 센서에 도달한 빛의 세기가 골의 위치에서 반사되어 센서에 도달한 빛의 세기보다 강하겠군.
- ② ㉡에서는, 용선에 대응하는 센서의 전하량이 골에 대응하는 센서의 전하량과 같겠군.
- ③ ㉢에서는, 용선에 대응하는 센서의 전하량이 골에 대응하는 센서의 전하량보다 적겠군.
- ④ ㉣에서는, 용선에 대응하는 센서의 온도가 골에 대응하는 센서의 온도와 같겠군.

⑤ ㉣에서는, 용선에 대응하는 센서의 온도가 골에 대응하는 센서의 온도보다 낮겠군.

19. ㉠에 따라 <보기>의 정보를 활용한 홍채 인식 시스템을 설계 한다고 할 때, 단계별 고려 사항으로 적절하지 않은 것은?

<보기>

홍채는 각막과 수정체 사이에 있는 근육 막으로, 빛을 통과 시키는 구멍인 동공을 둘러싸고 있다. 홍채 근육은 빛의 양을 조절하기 위해 수축하거나 이완하여 동공의 크기를 조절한다. 홍채에는 불규칙한 무늬가 있는데, 두 사람의 홍채 무늬가 같을 확률은 대략 20억분의 1 정도로 알려져 있다.

① **[생체 정보 수집]** 홍채의 바깥에 각막이 있으므로 홍채 정보를 수집할 때에는 지문 입력 장치와 달리, 홍채 입력 장치와 홍채가 직접 닿지 않게 하는 방식을 고려해야겠군.

② **[전처리]** 생체 정보 수집 단계에서 얻은 영상에서 홍채의 불규칙한 무늬가 나타난 부분만을 분리하는 과정이 필요하겠군.

③ **[전처리]** 홍채의 불규칙한 무늬가 선명하게 드러날 수 있도록 생체 정보 수집 단계에서 얻은 영상을 보정해야겠군.

④ **[특징 데이터 추출]** 홍채 근육에 의해 동공의 크기가 달라 진다는 점을 고려하여 홍채에서 동공이 차지하는 비율을 특징 데이터로 추출해야 하겠군.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

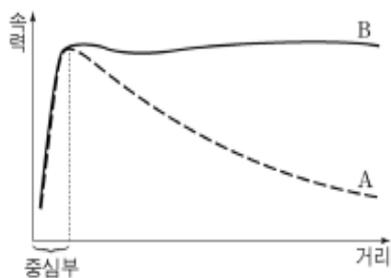
⑤ [정합] 등록된 홍채의 특징 데이터와 조회하려는 홍채의 특징 데이터 사이의 유사도를 판정하는 단계이므로 유사도의 기준치가 정해져 있어야 하겠군

**[20-21] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오**

우주를 구성하는 전체 물질의 질량 중 약 85%는 눈에 보이지 않는 ㉠ 암흑 물질이 차지하고 있지만, 암흑 물질은 어떤 망원경으로도 관측되지 않으므로 그 존재가 오랫동안 알려지지 않았다. 1933년 츠비키는 머리털자리 은하단의 질량을 추정 하다가 암흑 물질의 개념을 생각해 내었다. 그는 은하들의 속력으로부터 추정한 은하단의 질량이 은하들의 밝기로부터 추정한 은하단의 질량보다 훨씬 크다는 것을 확인하고 은하단 내부에 '실종된 질량'이 있다고 결론지었다.

1970년대에 루빈은 더 정확한 관측 결과를 바탕으로 이 '실종된 질량'의 실재를 입증하였다. 나선 은하에서 별과 같은 보통의 물질들은 중심부에 집중되어 공전한다. 중력 법칙을 써서 나선 은하에서 공전하는 별의 속력을 계산하면, 중심부에서는 은하의 중심으로부터 거리가 멀어질수록 속력이 증가함을 알 수 있다.

그런데 중심부 밖에서는 중심으로부터 멀어질수록 중심 쪽으로 별을 당



<그림>

기는 중력이 줄어들기 때문에 <그림>의 곡선 A에서처럼 거리가 멀어질수록 별의 속력이 줄어드는 것으로 나온 다. 그렇지만 실제 관측 결과, 나선 은하 중심부 밖에서 공전하는 별의 속력은 <그림>의 곡선 B에서처럼 중심으로부터의 거리와 무관하게 거의 일정하다. 이것은 은하 중심에서 멀리 떨어진 별일수록 은하 중심 쪽으로 그 별을 당기는 물질이 그 별의 공전 궤도 안쪽에 많아져서 거리가 멀어질수록 줄어드는 중력을 보충해 주기 때문으로 보인다. 이로부터 루빈은 별의 공전 궤도 안쪽에 퍼져 있는 추가적인 중력의 원천, 곧 암흑 물질이 존재한다는 것을 추정하였다. 그 후 암흑 물질의 양이 보통의 물질보다 월등히 많다는 것도 확인되었다.

이후 2006년에 암흑 물질의 중요한 성질이 탄환 은하단의 관측을 바탕으로 밝혀졌다. 탄환 은하단은 두 개의 은하단이 충돌하여 형성되었다. 두 은하단이 충돌할 때 각각의 은하단에 퍼져 있던 고온의 가스는 서로 부딪쳐 탄환 은하단의 중앙에 모인다. 반면 각각의 은하단 안에서 은하들은 서로 멀리 떨어져 있어서 은하단이 충돌할 때 은하들끼리는 좀처럼 충돌하지 않고 서로 엇갈려 지나간다. 이때 각각의 은하단에 퍼져 있던 암흑 물질도 두 은하단의 은하들과 함께 엇갈려 이동한 것으로 확인된다. 이로써 암흑 물질은 가스나 별과 같은 보통의 물질뿐 아니라 다른 암흑 물질과도 거의 부딪치지 않는다는 것이 밝혀졌다.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

20. ㉠에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 은하단 내부에 퍼져 있는 가스와 거의 충돌하지 않는다.
- ② 우주에서 눈에 보이는 물질의 질량보다 더 큰 질량을 차지 한다.
- ③ 보통의 물질을 관측하는 데 사용되는 망원경으로 관측할 수 없다.
- ④ 은하 안에 퍼져 있으면서 그 은하 안의 별을 은하 중심 쪽으로 당긴다.
- ⑤ 은하들의 밝기로부터 추정된 은하단의 질량을 은하들의 속력으로부터 추정된 질량보다 더 크게 만든다.

21. <그림>의 곡선 B에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 나선 은하를 관측한 결과를 근거로 그린 곡선이다.
- ② '실종된 질량'의 존재를 확인해 줄 정보를 포함하고 있다.
- ③ 중심부 밖의 경우, 별의 공전 속력에 영향을 미치는 중력이 A에서보다 더 큼을 보여 준다.
- ④ 중심부의 경우, 거리와 별의 공전 속력이 비례하는 것을 통해 암흑 물질이 중심부에 집중되어 있음을 보여 준다.
- ⑤ 중심부 밖의 경우, 은하의 중심에서 멀리 떨어져 있는 별일 수록 그 별을 은하 중심으로

당기는 암흑 물질이 더 많음을 보여 준다.

## [22-25] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

우리 몸은 단백질의 합성과 분해를 끊임없이 반복한다. 단백질 합성은 아미노산을 연결하여 긴 사슬을 만드는 과정인데, 20여 가지의 아미노산이 체내 단백질 합성에 이용된다. 단백질 합성에서 아미노산들은 DNA 염기 서열에 담긴 정보에 따라 정해진 순서대로 결합된다. 단백질 분해는 아미노산 간의 결합을 끊어 개별 아미노산으로 분리하는 과정이다. 체내 단백질 분해를 통해 오래되거나 손상된 단백질이 축적되는 것을 막고, 우리 몸에 부족한 에너지 및 포도당을 보충할 수 있다.

단백질 분해 과정의 하나인, 프로테아솜이라는 효소 복합체에 의한 단백질 분해는 세포 내에서 이루어진다. 프로테아솜은 유비퀴틴이라는 물질이 일정량 이상 결합되어 있는 단백질을 아미노산으로 분해한다. 단백질 분해를 통해 생성된 아미노산의 약 75%는 다른 단백질을 합성하는 데 이용되며, 나머지 아미노산은 분해된다. 아미노산이 분해될 때는 아미노기가 아미노산으로부터 분리되어 암모니아로 바뀐 다음, 요소(尿素)로 합성되어 체외로 배출된다. 그리고 아미노기가 떨어지고 남은 부분은 에너지나 포도당이 부족할 때는 이들을 생성하는 데 이용되고, 그렇지 않으면 지방산으로 합성되거나 체외로 배출 된다.

단백질이 지속적으로 분해됨에도 불구하고 체내 단백질의 총량이 유지되거나 증가할 수 있는 것은 세포 내에서 단백질 합성이 끊임없이

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

일어나기 때문이다. 단백질 합성에 필요한 아미노산은 세포 내에서 합성되거나, 음식으로 섭취한 단백질로부터 얻거나, 체내 단백질을 분해하는 과정에서 생성된다. 단백질 합성에 필요한 아미노산 중 체내에서 합성할 수 없어 필요량을 스스로 충족할 수 없는 것을 필수아미노산이라고 한다. 어떤 단백질 합성에 필요한 각 필수아미노산의 비율은 정해져 있다. 체내 단백질 분해를 통해 생성되는 필수아미노산도 다시 단백질 합성에 이용되기도 하지만, 부족한 양이 외부로부터 공급되지 않으면 전체의 체내 단백질 합성량이 줄어들게 된다. 그러므로 필수아미노산은 반드시 음식물을 통해 섭취되어야 한다. 다만 성인과 달리 성장기 어린이의 경우, 체내에서 합성할 수는 있으나 그 양이 너무 적어서 음식물로 보충해야 하는 아미노산도 필수아미노산에 포함된다.

각 식품마다 포함된 필수아미노산의 양은 다르며, 필수아미노산이 균형을 이룰수록 공급된 필수아미노산의 총량 중 단백질 합성에 이용되는 양의 비율, 즉 필수아미노산의 이용 효율이 ㉠ 높다. 일반적으로 육류, 계란 등 동물성 단백질은 필수아미노산을 균형 있게 함유하고 있어 필수아미노산의 이용 효율이 높은 반면, 쌀이나 콩류 등에 포함된 식물성 단백질은 제한아미노산을 가지며 필수아미노산의 이용 효율이 상대적으로 낮다.

제한아미노산은 단백질 합성에 필요한 각각의 필수아미노산의 양에 비해 공급된 어떤 식품에 포함된 해당 필수아미노산의 양의 비율이 가장 낮은 필수아미노산을 말한다. 가령, 가상 의 P 단백질 1몰\* 을 합성하기 위해서는 필수아미노

산 A와 B 가 각각 2몰과 1몰이 필요하다고 하자. P를 2몰 합성하려고 할 때, A와 B가 각각 2몰씩 공급되었다면 A는 필요량에 비해 2몰이 부족하게 되어 P는 결국 1몰만 합성된다. 이때 A가 부족하여 합성할 수 있는 단백질의 양이 제한되기 때문에 A가 제한아미노산이 된다.

\* 몰 : 물질의 양을 나타내는 단위.

22. 윗글의 내용과 일치하지 않는 것은?

- ㉠ 체내 단백질의 분해를 통해 오래되거나 손상된 단백질의 축적을 막는다.
- ㉡ 유비퀴틴이 결합된 단백질을 아미노산으로 분해하는 것은 프로테아솜이다.
- ㉢ 아미노산에서 분리되어 요소로 합성되는 것은 아미노산에서 아미노기를 제외한 부분이다.
- ㉣ 세포 내에서 합성되는 단백질의 아미노산 결합 순서는 DNA 염기 서열에 담긴 정보에 따른다.
- ㉤ 성장기의 어린이에게 필요한 필수아미노산 중에는 체내에서 합성할 수 있는 것도 포함되어 있다.

23. 윗글을 읽고 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ㉠ 필수아미노산을 제외한 다른 아미노산도 제한아미노산이 될 수 있겠군.
- ㉡ 체내 단백질을 분해하여 얻어진 필수아미노

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

산의 일부는 단백질 합성에 다시 이용되겠군.

③ 체내 단백질 합성에 필요한 필수아미노산은 음식물의 섭취나 체내 단백질 분해로부터 공급 되겠군.

④ 제한아미노산이 없는 식품은 단백질 합성에 필요한 필수아미노산이 균형 있게 골고루 함유 되어 있겠군.

⑤ 체내 단백질 합성과 분해의 반복 과정에서, 외부로부터 필수 아미노산의 공급이 줄어들면 체내 단백질 총량은 감소하겠군.

24. 윗글을 바탕으로 할 때, <보기>의 실험에 대한 이해로 적절 하지 않은 것은?

<보기>

가상의 단백질 Q를 1몰 합성하는 데 필수아미노산 A, B, C가 각각 2몰, 3몰, 1몰이 필요하다고 가정하자. 단백질 Q를 2몰 합성하려고 할 때 (가), (나), (다)에서와 같이 A, B, C의 공급량을 달리하고, 다른 조건은 모두 동일한 상황에서 최대한 단백질을 합성하는 실험을 하였다.

(가) : A 4몰, B 6몰, C 2몰

(나) : A 6몰, B 3몰, C 3몰

(다) : A 4몰, B 3몰, C 3몰

(단, 단백질과 아미노산의 분해는 없다고 가정한다.)

① (가)에서는 단백질 합성을 제한하는 필수아미노산이 없겠군.

② (가)에서는 (다)에 비해 단백질 합성에 이용된 필수아미노산의 총량이 많겠군.

③ (나)에서는 (다)에 비해 합성된 단백질의 양이 많겠군.

④ (나)와 (다) 모두에서는 단백질 합성을 제한하는 필수아미노산이 B가 되겠군.

⑤ (나)에서는 (다)에 비해 단백질 합성에 이용되지 않고 남은 필수아미노산의 총량이 많겠군.

25. ㉠의 문맥적 의미와 가장 가까운 것은?

① 가을이 되면 그 어느 때보다 하늘이 높다.

② 우리나라는 원자재의 수입 의존도가 높다.

③ 이번에 새로 지은 건물은 높이가 매우 높다.

④ 잘못을 시정하라는 주민들의 목소리가 높다.

⑤ 친구는 이 분야의 전문가로서 이름이 높다.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

[26-28] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

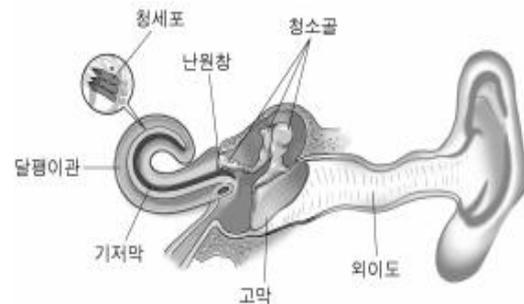
일반적인 청력 검사는 검사 받는 사람의 협조가 없으면 시행하기 힘들다. 이러한 문제에 대한 해결책의 하나로 '귀의 소리(otoacoustic emissions)'를 활용하는 기술이 있다. 이 기술은 1978년 데이비드 캠프에 의해 귀에서 소리를 방출한다는 놀라운 사실이 발견되면서 발달하였다.

특정 소리에 귀를 기울인다는 의식적인 행동은 생리학적으로 내이(內耳)의 달팽이관 안에 있는 청세포의 역할로 설명할 수 있다. 포유동물의 청세포는 외부의 소리를 감지하는 역할을 하면서, 수축과 이완을 통해 특정 음파의 소리에 대한 민감도를 증가시키기도 한다. 이 과정에서 '귀의 소리'가 발생하는데 ㉠ 이는 청세포가 능동적으로 내는 소리이다. 과거에는 '귀의 소리'를 외부 소리에 대한 '달팽이관의 메아리'로 여겼다. 하지만 주어진 외부 자극 소리로 발생하는 메아리보다 음압이 더 큰 경우가 있기 때문에, '귀의 소리'를 단순한 메아리로 설명하기는 어렵다. 오른쪽 귀에만 외부 소리 자극을 가했는데 왼쪽 귀에서도 '귀의 소리' 발생한다는 점 역시 마찬가지이다.

이러한 '귀의 소리'는 청세포에서 발생하여 기저막을 따라 난원창으로, 다시 청소골을 통해 고막과 외이도로 전달된다. 이 소리는 두 종류의 외부 소리를 이용하여 청세포를 자극한 후 특정한 주파수 대역에서 측정할 수 있다. 소리 자극으로는 여러 주파수가 섞인 복합음이나 두 주파수( $f_1$  과  $f_2$ ,  $f_1 < f_2$ ) 만으로 이루어진 조합음을 이용한다. 전자에서

발생하는 '귀의 소리'는 4 kHz 이하의 주파수 대역에서 측정되는데, 그 소리는 개인마다 차이를 보이지만 개인별로는 일정한 패턴을 유지한다. 후자에서 발생하는 '귀의 소리'는 수학적으로 계산되는 여러 주파수 대역에서 측정되며, 특정 주파수 대역 ( $f_x = 2f_1 - f_2$ ,  $x = \text{최대 '귀의 소리'}$ )에서 가장 크다.

청세포는 작업장의 소음과 같은 특정 주파수나 약물 등에 반복 노출되면 손상될 수 있다. 청세포가 손상되기 시작하면, 청력 손실이 일어나고 '귀의 소리'도 감소한다. 청세포 손상이 진행되어 30 dB 이상의 청력 손실이 발생한 경우 '귀의 소리'도 사라진다.



'귀의 소리'는 조용한 환경에서 마이크를 외이도에 장착하여 측정한다. ㉡ '귀의 소리' 측정 기술을 활용하면 검사 받는 사람의 협조 없이도 청력을 객관적으로 측정할 수 있다. 이 기술은 몇몇 국가에서 신생아의 청력 이상을 조기에 발견 하기 위한 선별 검사에 이용되고 있다.

바른 국어 다른 결과

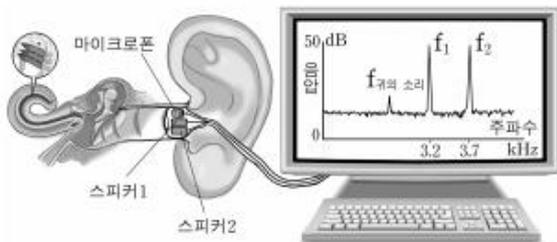
# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

26. ㉠과 같이 말할 수 있는 근거로 적절한 것은?

- ① 외부에서 소리 자극을 가했을 때 귀에서 소리가 측정된다.
- ② 한쪽 귀에 외부 소리 자극을 가했을 때 반대쪽 귀에서도 '귀의 소리' 발생한다.
- ③ '귀의 소리'는 청세포에서 기저막을 따라 난원창으로, 다시 청소골을 통해 고막과 외이도로 전달된다.
- ④ '귀의 소리'는 다양한 주파수 대역에서 측정된다.
- ⑤ '귀의 소리'는 개인마다 차이를 보이지만, 개인별로는 일정한 패턴을 유지한다.

27. <보기>는 두 주파수의 조합음을 이용하여 '귀의 소리'를 측정 하는 장치를 그린 그림이다. 위 글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

<보기>



- ① '귀의 소리'는  $f_1$ ,  $f_2$  자극 소리보다 빨리 감지될 것이다.
- ② 외이도가 막혔을 경우 '귀의 소리' 측정이 어려울 수 있다.

③ 마이크론을 통해서 감지되는 소리는 자극 소리, 메아리 소리, '귀의 소리'이다.

④  $f_1$  이 3.2 kHz,  $f_2$  가 3.7 kHz 일 때 발생하는 '귀의 소리'의 음압은 2.7 kHz 에서 가장 크다.

⑤ 스피커를 통하여 두 주파수의 소리 자극을 가하고, 마이크론을 통하여 감지되는 소리를 측정한다.

28. ㉡을 활용할 수 있는 사례로 보기 어려운 것은?

- ① 쥐를 이용한 실험에서 청력 측정을 할 경우
- ② 일부러 안 들리는 척하는 사람을 찾아내려 할 경우
- ③ 청력 측정을 통해 개인을 식별하는 기계를 만들 경우
- ④ 소음성 난청이 있는 사람의 청세포 손상 여부를 판단할 경우
- ⑤ 청세포가 파괴되어 인공 달팽이관 이식을 받은 사람의 청력을 평가할 경우

[29-30] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오

우리는 가끔 평소보다 큰 보름달인 '슈퍼문(supermoon)'을 보게 된다. 실제 달의 크기는 일정한데 이러한 현상이 발생하는 까닭은 무엇일까? 이 현상은 달의 공전 궤도가 타원 궤도라는 점과 관련이 있다.

타원은 두 개의 초점이 있고 두 초점으로부터

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

터의 거리를 합한 값이 일정한 점들의 집합이다. 두 초점이 가까울수록 원 모양에 가까워진다. 타원에서 두 초점을 지나는 긴지름을 가리켜 장축이라 하는데, 두 초점 사이의 거리를 장축의 길이로 나눈 값을 이심률이라 한다. 두 초점이 가까울수록 이심률은 작아진다. 달은 지구를 한 초점으로 하면서 이심률이 약 0.055인 타원 궤도를 돌고 있다. 이 궤도의 장축 상에서 지구로부터 가장 먼 지점을 '원지점', 가장 가까운 지점을 '근지점'이라 한다. 지구에서 보름달은 약 29.5일 주기로 세 천체가 '태양 - 지구 - 달'의 순서로 배열될 때 볼 수 있는데, 이때 보름달이 근지점이나 그 근처에 위치하면 슈퍼문이 관측된다. 슈퍼문은 보름달 중 크기가 가장 작게 보이는 것보다 14% 정도 크게 보인다. 이는 지구에서 본 달의 겉보기 지름이 달라졌기 때문이다. 지구에서 본 천체의 겉보기 지름을 각도로 나타낸 것을 각지름이라 하는데, 관측되는 천체까지의 거리가 가까워지면 각지름이 커진다. 예를 들어, 달과 태양의 경우 평균적인 각지름은 각각 0.5° 정도이다.

지구의 공전 궤도에서도 이와 같은 현상이 나타난다. 지구 역시 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도로 공전하고 있으므로, 궤도 상의 지구의 위치에 따라 태양과의 거리가 다르다. 달과 마찬가지로 지구도 공전 궤도의 장축 상에서 태양으로부터 가장 먼 지점과 가장 가까운 지점을 갖는데, 이를 각각 원일점과 근일점이라 한다. 지구와 태양 사이의 이러한 거리 차이에 따라 일식 현상이 다르게 나타난다. 세 천체가 '태양 - 달 - 지구'의 순서로 늘어선고, 달이 태양을 가릴 수 있는 특정한 위치에 있을 때, 일식 현상이 일어난다. 이때 달이 근지점이

나 그 근처에 위치하면 대부분의 경우 태양 면의 전체 면적이 달에 의해 완전히 가려지는 개기 일식이 관측된다. 하지만 일식이 일어나는 같은 조건에서 달이 원지점이나 그 근처에 위치하면 대부분의 경우 태양 면이 달에 의해 완전히 가려지지 않아 태양 면의 가장자리가 빛나는 고리처럼 보이는 금환 일식이 관측될 수 있다.

이러한 원일점, 근일점, 원지점, 근지점의 위치는 태양, 행성 등 다른 천체들의 인력에 의해 영향을 받아 미세하게 변한다. 현재 지구 공전 궤도의 이심률은 약 0.017인데, 일정한 주기로 이심률이 변한다. 천체의 다른 조건들을 고려하지 않을 때 지구 공전 궤도의 이심률만이 현재보다 더 작아지면 근일점은 현재보다 더 멀어지며 원일점은 현재보다 더 가까워지게 된다. 이는 달의 공전 궤도 상에 있는 근지점과 원지점도 마찬가지이다. 천체의 다른 조건들을 고려하지 않을 때 천체의 공전 궤도의 이심률만이 현재보다 커지면 반대의 현상이 일어난다.

29. 윗글을 통해 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 태양의 인력으로 달 공전 궤도의 이심률이 약간씩 변화될 수 있다.
- ② 현재의 달 공전 궤도는 현재의 지구 공전 궤도보다 원 모양에 더 가깝다.
- ③ 금환 일식이 일어날 때 지구에서 관측되는 태양의 각지름은 달의 각지름보다 크다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

④ 지구에서 보이는 보름달의 크기는 달 공전 궤도 상의 근지점일 때보다 원지점일 때 더 작게 보인다.

⑤ 지구 공전 궤도 상의 근일점에서 관측한 태양의 각지름은 원일점에서 관측한 태양의 각지름보다 더 크다.

30. 윗글을 바탕으로 할 때, <보기>의 ㉠에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

<보기>

북반구의 A 지점에서는 약 12시간 25분 주기로 해수면이 높아졌다 낮아졌다 하는 현상이 관측된다. 이 현상에서 해수 면이 가장 높을 때와 가장 낮을 때의 해수면의 높이 차이를 '조차'라고 한다. 이 조차에 영향을 미치는 한 요인이 지구와 달, 지구와 태양 사이의 '거리'인데, 그 거리가 가까울수록 조차가 커진다. 지구와 태양 사이의 거리가 조차에 미치는 영향만을 고려하면, 조차는 북반구의 겨울인 1월에 가장 크고 7월에 가장 작다. 천체의 다른 모든 조건들은 고정되어 있고, 다만 지구 공전 궤도의 이심률과 지구와 달, 지구와 태양 사이의 거리만이 조차에 영향을 준다고 가정하자. 이 경우에 ( ㉠ )

① 지구 공전 궤도의 이심률에 변화가 없다면, 1월에 슈퍼문이 관측되었을 때보다 7월에 슈퍼문이 관측되었을 때, A 지점에서의 조차가 더 크다.

② 지구 공전 궤도의 이심률에 변화가 없다면, 보름달이 관측된 1월에 달이 근지점에 있을 때보다 원지점에 있을 때, A 지점에서의 조차가 더 크다.

③ 지구 공전 궤도의 이심률에 변화가 없다면, 7월에 슈퍼문이 관측될 때보다 7월에 원지점에 위치한 보름달이 관측될 때, A 지점에서의 조차가 더 크다.

④ 지구 공전 궤도의 이심률만이 더 커지면, 달이 근지점에 있을 때 A 지점에서 1월에 나타나는 조차가 이심률 변화 전의 1월의 조차보다 더 커진다.

⑤ 지구 공전 궤도의 이심률만이 더 커지면, 달이 원지점에 있을 때 A 지점에서 7월에 나타나는 조차가 이심률 변화 전의 7월의 조차보다 더 커진다.

## [31-32] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

우유는 인간에게 양질의 영양소를 공급하는 식품이다. 하지만 아무런 처리를 하지 않은 우유, 즉 원유를 가공하지 않고 그대로 유통하게 되면 부패나 질병을 유발하는 유해 미생물이 빠르게 증식할 위험이 있다. 그렇기 때문에 평소에 우리가 마시는 우유는 원유를 열처리하여 미생물을 제거한 것이다.

원유를 열처리하게 되면 원유에 포함되어 있는 미생물의 개체 수가 줄어드는데, 일반적으로 가열 온도가 높을수록 가열 시간이 길수록 그 수는 더 많이 감소한다. 그런데 미생물의 종류에 따라 미생물을 제거하는 데 필요한 시

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

간과 온도가 다르기 때문에 적절한 열처리 조건을 알아야 한다. 이때 D값과 Z 값을 이용한다. D값은 어떤 미생물을 특정 온도에서 열처리할 때 그 개체 수를 1/10로 줄이는 데 걸리는 시간을 말한다. 만약 같은 온도에서 개체 수를 1/100로 줄이고자 한다면 D값의 2배의 시간으로 처리하면 된다. Z값은 특정 D값의 1/10 만의 시간에 개체 수를 1/10로 줄이는데 추가적으로 높여야 하는 온도를 말한다. 그렇기 때문에 열에 대한 저항성이 큰 미생물일수록 특정 온도에서의 D값과 Z값이 크다. 예를 들어, 어떤 미생물 100개를 63°C에서 열처리한다고 하자. 이때 360초 후에 남아 있는 개체 수가 10개라면 D값은 360초가 된다. 만약 이 D값의 1/10인 36초 만에 미생물의 개체 수를 100개에서 10개로 줄이고자 할 때의 온도가 65°C라면 Z값은 2°C가 된다.

이러한 D값과 Z값의 원리에 기초하여 원유를 열처리하는 여러 가지 방법이 개발되었다. 먼저, 원유를 63°C에서 30분간 열처리하여 그 안에 포함된 미생물을 99.999 % 이상 제거하는 '저온살균법'이 있다. 저온살균법은 미생물을 제거하는 데는 효과적이거나 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 이를 보완하기 위해 개발된 방법이 '저온순간살균법'이다. 저온순간살균법은 원유를 75°C에서 15초간 열처리하는 방법이다. 이 방법은 미생물 제거 효과가 저온살균법과 동일하지만 우유의 대량 생산을 위해 열처리 온도를 높여서 열처리 시간을 단축시킨 것이다.

저온살균법이나 저온순간살균법으로 처리한 우유의 유통 기간은 냉장 상태에서 5일 정도

이다. 만약 우유의 유통 기간을 늘리려면, 저온살균법이나 저온순간살균법으로 처리해도 죽지 않는 미생물까지도 제거해야 한다. 열에 대한 저항성이 큰 종류의 미생물까지 제거하기 위해서는 134°C에서 2~3초간 열처리하는 '초고온처리법'을 사용한다. 이렇게 처리된 우유를 멸균 포장하면 상온에서 1개월 이상의 장기 유통이 가능하다.

31. 윗글을 통해 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 원유는 부패나 질병을 유발하는 유해 미생물이 성장하기에 좋은 조건을 가지고 있다.
- ② 우유의 유통 기간을 1개월 이상으로 늘리려면 원유를 초고온 처리법으로 열처리해야 한다.
- ③ 열처리 시간이 같다면 원유에서 더 많은 수의 미생물을 제거 하기 위해서는 열처리 온도를 높여야 한다.
- ④ 원유를 저온살균법으로 열처리하면 대부분의 미생물은 제거 되지만 열에 대한 저항성이 큰 미생물은 제거되지 않는다.
- ⑤ 초고온처리법을 사용하면 저온순간살균법을 사용할 때보다 원유를 열처리한 후 제거되지 않고 남는 미생물의 개체 수가 많다.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

32. 윗글을 고려할 때, <보기>와 같은 조건에서 열처리에 대한 설명으로 적절한 것은?

<보기>

같은 양의 원유가 담긴 세 개의 병이 있다. 이 중 한 병에는 미생물 A, 또 다른 병에는 미생물 B, 나머지 한 병에는 미생물 C가 각각 1,000개씩 들어 있다고 가정하자. 각 미생물의 열처리 온도 및 그 온도에서의 D값과 Z값은 다음과 같다.

A : 60°C에서의 D값은 50초이고, Z값은 10°C

B : 60°C에서의 D값은 50초이고, Z값은 5°C

C : 65°C에서의 D값은 50초이고, Z값은 5°C

① A, B가 들어 있는 원유를 60°C에서 100초 동안 열처리하면, A와 B의 남은 개체 수는 각각 10개씩 된다.

② A, B가 들어 있는 원유를 65°C에서 같은 시간 동안 열처리 하면, A의 개체 수는 B의 개체 수보다 더 적다.

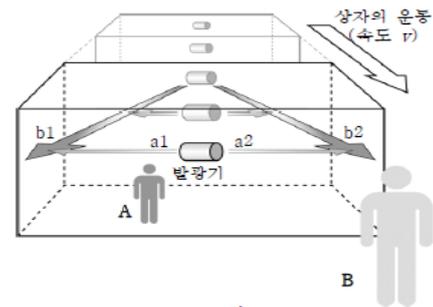
③ A, B가 들어 있는 원유를 70°C에서 열처리 하면, B는 A에 비해 더 오랜 시간 견딜 수 있다.

④ A, C가 들어 있는 원유를 70°C에서 5초 동안 열처리하면, A의 개체 수는 C의 개체 수보다 더 적다.

⑤ B가 들어 있는 원유를 65°C에서 5초 동안, C가 들어 있는 원유를 70°C에서 5초 동안 열처리하면, B와 C의 남은 개체 수는 각각 10개씩 된다.

[33-35] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

아인슈타인 이전 과학자들에게 에너지와 질량은 별개의 독립적인 물리량이었다. 하지만 아인슈타인은  $E = mc^2$ 이라는 공식으로 에너지(E)와 질량(m)의 관계를 밝혔다.



㉠ 에너지와 질량의 관계에 대한 아인슈타인의 생각은 '상대성의 원리'와 '광속 일정의 원리'라는 두 가지 공리\*에 기반을 두고 있는 <그림>과 같은 가상의 사고(思考) 실험을 통해 이해할 수 있다. 큰 상자가 있고 상자 안에는 A와 발광기가 각각 상자에 대해 정지 상태에 있다. 상자 안의 모든 상황을 볼 수 있는 상자 밖의 B를 향해 그 상자는 등속도로 접근해오고 있다. 그리고 발광기가 어느 순간 좌우를 향해 완전히 같은 세기의 빛(에너지)을 발사한다. A의 입장에서 본다면, 발광기가 빛을 발사했지만 <그림>의 a1, a2와 같이 서로 정반대의 방향으로 동시에 발사했기 때문에 그로 인한 반동은 완전히 상쇄되어 발광기는 빛을 발사한 후에도 상자 안에서 상자에 대해 정지 상태를 유지해야 한다. 한편 B의 입장에서는 상자가 자신을 향해 접근해 오기 때문에 당연히 상자 안의 발광기도 상자와 같은 속도로 접근해 온다. 그런데 발광기가 발사한 두 빛은 <그림>의 b1, b2와 같이 비스듬히 좌우로 퍼지면서 진행하기 때문에 빛의 발사로 인한 반동

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

이 완전히 상쇄되지 못한다. 상쇄되지 못한 반동은 발광기의 운동에 감속 요인으로 작용하여, 상자의 속도에 비해 발광기가 접근해 오는 속도가 느려져야 한다. 결과적으로 동일한 발광기의 운동이 A와 B에게 각각 다르게 보이게 되는 모순이 생기게 된다.

이와 같은 모순과 관련하여 아인슈타인은 ㉔ 빛의 발사라는 에너지의 방출이 발광기 질량의 손실을 의미한다면, 빛을 방출하는 것에 따른 감속과 질량을 잃은 것에 따른 가속이 균형을 이루면서 발광기가 상자와 같은 속도로 B에게 접근한다고 생각했다. 결과적으로 A와 B가 보는 상황은 다르지 않으며, 서로 다른 물리량이라고 생각되었던 에너지와 질량이 광속(c)을 환산인자\*로 하여 서로 환산될 수 있는 물리량이 된 것이다.

아인슈타인의 공식은 물체의 질량이 그 물체가 가진 잠재적인 에너지에 대한 척도이며, 물체가 에너지를 방출하면 그 질량은  $E/c^2$ 만큼 작아진다는 점을 보여 준다. 광속(c)이 진공 중에서 대략 초속 30만 km이므로, 광속을 제곱한 값( $c^2$ )은 대략  $9 \times 10^{16} \text{m}^2 / \text{s}^2$ 의 천문학적 인 수가 되는데, 이를 고려하면 아인슈타인의 공식은 우리에게 매우 작은 질량의 물질도 엄청난 에너지로 전환될 수 있음을 알려 준다고 할 수 있다.

\* 공리 : 수학이나 논리학 따위에서 증명이 없이 자명한 진리로 인정되며, 다른 명제를 증명하는 데 전제가 되는 원리.

\* 환산인자 : 어떤 단위로 표시되는 양을 다른 단위로 나타내기 위하여 곱하거나 나누는 인자.

33. 밑글에서 언급되지 않은 것은?

- ① 진공 중에서 빛의 속도
- ② 아인슈타인의 공식에서 광속의 역할
- ③ 광속의 변화 이유에 대한 아인슈타인의 생각
- ④ 아인슈타인의 공식에 나타난 에너지와 질량의 관계
- ⑤ 에너지와 질량의 관련성에 대한 아인슈타인 이전 과학자들의 생각

34. ㉔에 근거하여 <보기>에 대해 보인 반응으로 적절하지 않은 것은?

< 보 기 >

에너지 보존 법칙에 따르면, 에너지가 다른 에너지로 전환될 때 전환 전후의 에너지 총합은 항상 일정하게 보존된다. 그리고 질량 보존 법칙에 따르면, 화학 반응에서 반응물 전체의 질량과 생성물 전체의 질량은 같다.

- ① 에너지가 다른 에너지로 전환될 때 엄밀한 의미에서 에너지의 총합은 증가하겠군.
- ② 에너지 보존 법칙이 엄밀하게 적용되기 위해서는 에너지의 전환 과정에서 질량의 변화 여부도 고려되어야겠군.
- ③ 화학 반응에서 반응물의 질량보다 생성물의 질량이 크다면 반응 결과에 따른 생성물에 잠재된 에너지는 증가하겠군.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

④ 화학 반응에서 에너지의 유입이나 유출이 있다면 엄밀한 의미에서 질량 보존의 법칙이 성립하지 않을 수 있겠군.

⑤ 화학 반응에서 발열 등으로 질량 손실이 일어난다고 해도 일상적인 수준에서는 감지하기 어려울 만큼 적은 양이겠군.

35. ㉠, ㉡에 대해 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

① ㉠에서 빛의 방출에는 반동이 수반된다고 본다.

② ㉠에서 A와 B가 인식하는 빛의 진행 방향은 다르다고 본다.

③ ㉡에서 에너지의 방출은 질량의 손실을 의미하는 것으로 본다.

④ ㉡에서 A와 B는 모두 발광기를 상자에 대해 정지 상태에 있는 것으로 인식한다고 본다.

⑤ ㉡에서 발광기에서 발사한 두 방향의 빛은 결과적으로 발광기의 운동을 변화시킨 것으로 본다.

[36-39] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

신경과학의 많은 연구들은 기억의 형성을 '장기강화'로 설명한다. 이에 따르면 뇌의 신경 세포들은 세포 사이의 틈새인 시냅스로 전기적·화학적 신호를 전달하면서 정보를 공유하는 시냅스 연결을 한다. 이 신호가 강력해 시냅스 연결이 오래 유지되는 현상이 장기강화이며, 이를 통해 기억이 형성된다는 것이다.

시냅스 연결은 신경세포에 있는 이온들의 활동이 바탕이 된다. 이온은 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 확산되며 이동하는 성질 등으로 신경세포막의 안과 밖을 이동한다. 이러한 이온의 이동은 신경세포의 상태를 변화시킨다. 우선 외부 자극이 없으면 주로 세포막 밖은 양이온이 많고, 안은 음이온이 많아져 세포막 안팎이 각각 양전하, 음전하로 나뉘는 분극이 일어난다. 이 과정의 신경세포는 안정 상태에 있다. 그런데 새로운 정보 등의 외부 자극이 있으면 양전하를 띤  $\text{Na}^+$ (나트륨 이온)이 밖에서 안으로 확산되어 세포 안에 양전하가 쌓이는 탈분극이 일어난다. 탈분극은 신경세포를 흥분 상태로 만들면서 전기적 신호인 활동전위를 형성한다. 신경세포가 흥분상태가 되면 세포 밖의  $\text{Ca}^{2+}$ (칼슘 이온)이 안으로 확산된다. 그러면 이  $\text{Ca}^{2+}$ 은 글루탐산을 비롯한 여러 신경전달 물질, 즉 화학적 신호를 밖으로 분비시킨다. 이 신호가 다른 신경세포와 결합하면서 시냅스 연결이 이루어진다. 이때 화학적 신호를 분비한 세포를 '시냅스전세포', 화학적 신호를 받는 세포를 '시냅스후세포'라고 한다.

이러한 시냅스 연결이 장기강화로 이어지는 것은 글루탐산과  $\text{Ca}^{2+}$ 의 역할 때문이다. 흥분

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

상태의 시냅스전세포가 분비한 글루탐산은 시냅스후세포의 암파 수용체\*와 NMDA 수용체를 자극한다. 먼저 암파 수용체의 통로는 많은 양의 글루탐산의 자극이 있으면 개방된다. 이 통로로  $\text{Na}^+$ 이 안으로 확산되면 시냅스후세포도 탈분극되어 흥분상태가 된다. 이렇게 되면 글루탐산의 자극을 받고 있는 NMDA 수용체의 통로에서  $\text{Mg}^{2+}$ (마그네슘 이온)이 제거되어 통로가 열린다. 그리고 개방된 NMDA수용체 통로로  $\text{Na}^+$ 과  $\text{Ca}^{2+}$ 이 확산에 의해 안으로 유입된다. 유입된  $\text{Ca}^{2+}$ 은 세포 안의 단백질을 활성화시키고, 활성화된 단백질은 새로운 암파 수용체를 만들어낸다. 그 결과 시냅스후세포는  $\text{Na}^+$ 을 더 많이 받아들여 탈분극을 강화하고,  $\text{Ca}^{2+}$ 의 유입이 지속되어 흥분상태를 오래 유지할 수 있게 된다.

또한 흥분된 시냅스후세포는 역으로 시냅스전세포에 신호를 보내 시냅스전세포의 글루탐산 분비량을 늘려 시냅스 연결을 더욱 강화한다. 이를 통해 시냅스 연결은 3시간까지 유지되는데, 이를 초기 장기강화라고 한다. 이에 비해 시냅스 연결이 24시간 이상 지속되기도 하는데, 이를 후기 장기강화라고 한다. 후기 장기강화가 초기 장기강화와 다른 점은 새로운 단백질을 합성한다는 것이다. 암파 수용체는 수명이 짧아 시냅스 연결을 유지하려면 암파 수용체를 새로 만들어야 하는데, 초기 장기강화 때처럼 세포 안에 있는 단백질만을 활용하면 이를 지속할 수 없다. 따라서 새롭게 단백질을 합성해 암파 수용체를 계속만들어내는 것이다. 신경과학자들은 초기 장기강화를 통해 단기 기억이, 후기 장기강화를 통해 장기기억이 형성된다고 본다.

\*수용체: 단백질로 된 구조물로 세포 외 물질에 반응하는 역할을 하며, 세포막을 관통하는 통로를 갖고 있어 이온을 투과시키기도 함.

36. 윗글을 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 신경세포들 사이에는 틈새가 존재한다.
- ② 시냅스 연결이 유지되는 시간은 일정하지 않다.
- ③ 시냅스전세포와 시냅스후세포는 상호 영향을 미친다.
- ④ 신경세포가 흥분상태일 때 전기적 신호가 만들어진다.
- ⑤ 외부 자극이 가해지면 세포 안으로 이동하는 이온의 양이 줄어든다.

37. 윗글을 통해 추론한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 외부 자극이 없을 때  $\text{Na}^+$ 은 신경세포 외부보다 내부에 더 많이 분포하겠군.
- ② 장기강화에서 암파 수용체가 많아지면 NMDA 수용체의 기능이 억제되겠군.
- ③ 암파 수용체의 통로가 열리면 시냅스후세포 안의  $\text{Na}^+$ 의 농도는 떨어지겠군.
- ④ 시냅스전세포 내부의  $\text{Ca}^{2+}$ 의 농도가 점점 짙어지면 글루탐산이 분비되겠군.

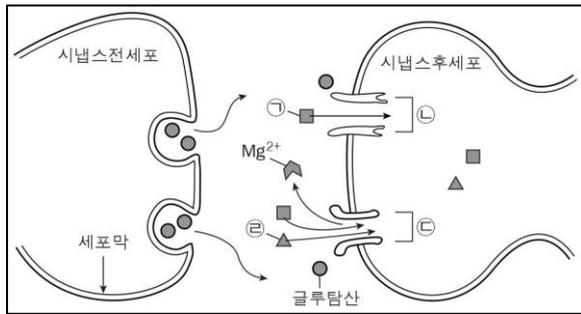
바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

⑤ 글루탐산의 자극과 시냅스후세포의 강한 탈분극이 동시에 일어나면 시냅스후세포의 단백질 합성화가 억제되겠군.

38. [A]를 참고하여 <보기>를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

<보기>



- ① 시냅스후세포가 흥분상태로 변하기 위해서는 ㉠의 유입이 필수적이다.
- ② ㉠이 시냅스후세포로 유입되면 ㉡이 새로 만들어질 수 있다.
- ③ ㉡의 통로가 열리기 위해서는 시냅스전세포가 분비한 글루탐산의 자극이 필요하다.
- ④ ㉡의 통로로 ㉢이 유입되기 위해서는 시냅스후세포의 탈분극이 필요하다.
- ⑤ ㉢의 유입이 지속되면 시냅스후세포의 흥분상태는 오래 유지될 수 있다.

39. 윗글을 바탕으로 <보기>의 '실험 내용 및 결과'에 대해 이해한 것으로 적절한 것은?

<보기>

[실험 조건]

◦신경세포 A에 강한 전기적 자극을 가해 강한 신호를, 신경세포 B에 약한 전기적 자극을 가해 약한 신호를 발생시켜 신경세포 C와의 시냅스 연결을 시도함.

◦A, B, C 이외의 다른 신경세포는 존재하지 않으며, 이 실험에서 가하는 전기적 자극 이외 다른 자극은 없음.

[실험 내용 및 결과]

- ㄱ. A에서 발생시킨 신호를 C로 전달하였더니 시냅스 연결이 2시간가량 지속되었다.
- ㄴ. B에서 발생시킨 신호를 C로 전달하였더니 시냅스 연결은 이루어지지 않았다.
- ㄷ. A에서 발생시킨 신호와 B에서 발생시킨 신호를 동시에 C로 전달하였더니 두 경로의 시냅스 연결은 모두 2시간가량 지속되었다.

- ① ㄱ의 A에서는 분극 상태가 지속되어 활동전위가 형성되지 않았겠군.
- ② ㄱ의 C에서는 A의 신호를 받아들여 새로운 단백질 합성을 일으켰겠군.
- ③ ㄴ의 C에서는 Na<sup>+</sup>이 세포 안으로 들어와 강한 탈분극이 일어났겠군.
- ④ ㄴ의 B와 달리 ㄷ의 B에서는 Ca<sup>2+</sup>이 유입되지 않아 글루탐산의 분비가 일어나지 않았겠

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

군.

⑤ L의 C와 달리 r의 C에서는 세포 안의 단백질이 활성화되어 새로운 암파 수용체가 만들어졌군.

<출처/ 답>

2017학년도수능33-36/ 5413

2017학년도6월모의고사16-19/ 3533

2016학년도수능B형29-30/ 45

2016학년도9월A형16-18/ 312

2016학년도9월A형19-21/ 434

2016학년도6월A형16-18/ 134

2016학년도6월B 25-26/ 54

2015학년도수능a 16-19/ 3132

2015학년도 6월 b형 27-30//1441

2015학년도수능b 25 26/ 24

2015학년도6월a 26 27/ 51

2017학년도국어10월28-30/ 315

주간자료8 (3주차추가문제1 5-8)/ 5425

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

[1-4] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

탄수화물은 사람을 비롯한 동물이 생존하는데 필수적인 에너지원이다. 탄수화물은 섬유소와 비섬유소로 구분된다. 사람은 체내에서 합성한 효소를 이용하여 곡류의 녹말과 같은 비섬유소를 포도당으로 분해하고 이를 소장에서 흡수하여 에너지원으로 이용한다. 반면, 사람은 풀이나 채소의 주성분인 셀룰로스와 같은 섬유소를 포도당으로 분해하는 효소를 합성하지 못하므로, 섬유소를 소장에서 이용하지 못한다. ㉠ 소, 양, 사슴과 같은 반추 동물도 섬유소를 분해하는 효소를 합성하지 못하는 것은 마찬가지이지만, 비섬유소와 섬유소를 모두 에너지원으로 이용하며 살아간다.

## <논리적 지문 독해>

### 1) 개념정리

섬유소 VS 비섬유소(탄수화물의 구분)

사람 VS 반추동물(섬유소를 에너지로 사용할 수 있는가)

공통점은 섬유소를 분해하는 효소는 없다는 것

### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 기본 개념은 쉽게 보이지 않는다. 글이 찾아보자면 반추 동물 정도가 될 것이다

기본 개념을 생략해도 되지만 예측하자면 반추 동물에 관해서 이야기할 것이고 그 과정에서 섬유소와 비섬유소 에너지원 등이 나올 수 있다

뒤에서는 반추동물이 무엇인지 혹은 반추동물에서 확장된 개념을 바탕으로 "섬유소가 에너지원이 되는 과정& 원리"과 "비섬유소가 에너지원이 되는 과정& 원리"를 살펴야 한다.

또한 비섬유소와 섬유소에서 에너지 원이 만들어지는 과정과 더불어 이러한 원리들이 다른 부분에 활용되는 과정 원리나 섬유소와 비섬유소가 에너지원이 되는 현상을 측정하는 과정 원리도 제시될 수는 있다

<예측 하기>- 각각 구체화& 과정에서 그림을 떠올리기

1. A: 반추 동물?(잘 보이지 않는다면 생략도 가능)

- 섬유소, 비섬유소, 에너지원

2. 섬유소를 에너지원으로 "만드는" 과정& 원리

3. 비섬유소를 에너지원으로 "만드는" 과정&원리

4. 이러한 현상을 활용하는 과정 원리

5. 이러한 현상을 측정하는 과정& 원리

위(胃)가 넷으로 나누어진 반추 동물의 첫째 위인 반추위에는 여러 종류의 미생물이 서식하고 있다. 반추 동물의 반추위에는 산소가 없는데, 이 환경에서 왕성하게 성장하는 반추위 미생물들은 다양한 생리적 특성을 가지고 있다. 그중 ㉠ 피브로박터 속시노젠(F)은 섬유소를 분해하는 대표적인 미생물이다. 식물 체에서 셀룰로스는 그것을 둘러싼 다른 물질과 복잡하게 얽혀 있는데, F가 가진 효소 복합체는 이 구조를 끊어 셀룰로스를 노출시킨 후 이를 포도당으로 분해한다. F는 이 포도당을 자신의 세포 내에서 대사 과정을 거쳐 에너지원으로 이용하여 생존을 유지하고 개체 수를 늘림으로써 성장한다. 이런 대사 과정에서 아세트산, 숙신산 등이 대사산물로 발생하고 이를 자신의 세포 외부로 배출한다. 반추위에서 미생물들이 생성한 아세트산은 반추 동물의 세포로 직접 흡수되어 생존에 필요한 에너지를 생성하는데 주로 이용되고 체지방을 합성하는 데에도 쓰인다. 한편 반추위에서 숙신산은 프로피온산을 대사산물로 생성하는 다른 미생물의 에너지원으로 빠르게 소진된다. 이 과정에서 생성된 프로피온산은 반추 동물이 간(肝)에서 포도당을 합성하는 대사 과정에서 주요 재료로 이용된다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

반추위에는 비섬유소인 녹말을 분해하는 ⑥ 스트렙토코쿠스 보비스(S)도 서식한다. 이 미생물은 반추 동물이 섭취한 녹말을 포도당으로 분해하고, 이 포도당을 자신의 세포 내에서 대사 과정을 통해 자신에게 필요한 에너지원으로 이용한다. 이때 S는 자신의 세포 내의 산성도에 따라 세포 외부로 배출하는 대사 산물이 달라진다. 산성도를 알려 주는 수소 이온 농도 지수(pH)가 7.0 정도로 중성이고 성장 속도가 느린 경우에는 아세트산, 에탄올 등이 대사 산물로 배출된다. 반면 산성도가 높아져 pH가 6.0 이하로 떨어지거나 녹말의 양이 충분하여 성장 속도가 빠를 때는 젖산이 대사 산물로 배출된다. 반추위에서 젖산은 반추 동물의 세포로 직접 흡수되어 반추 동물에게 필요한 에너지를 생성하는 데 이용되거나 아세트산 또는 프로피온산을 대사 산물로 배출하는 다른 미생물의 에너지원으로 이용된다.

그런데 S의 과도한 생장이 반추 동물에게 악영향을 끼치는 경우가 있다. 반추 동물이 짧은 시간에 과도한 양의 비섬유소를 섭취하면 S의 개체 수가 급격히 늘고 과도한 양의 젖산이 배출되어 반추위의 산성도가 높아진다. 이에 따라 산성의 환경에서 왕성히 성장하며 항상 젖산을 대사 산물로 배출하는 ③ 락토바실러스 루미니스(L)와 같은 젖산 생성 미생물들의 생장이 증가하며 다량의 젖산을 배출하기 시작한다. F를 비롯한 섬유소 분해 미생물들은 자신의 세포 내부의 pH를 중성으로 일정하게 유지 하려는 특성이 있는데, 젖산 농도의 증가로 자신의 세포 외부의 pH가 낮아지면 자신의 세포 내의 항상성을 유지하기 위해 에너지를 사용하므로 생장이 감소한다. 만일 자신의 세포

외부의 pH가 5.8 이하로 떨어지면 에너지가 소진되어 성장을 멈추고 사멸하는 단계로 접어든다. 이와 달리 S와 L은 상대적으로 산성에 견디는 정도가 강해 자신의 세포 외부의 pH가 5.5 정도까지 떨어지더라도 이에 맞춰 자신의 세포 내부의 pH를 낮출 수 있어 자신의 에너지를 세포 내부의 pH를 유지하는 데 거의 사용하지 않고 성장을 지속하는 데 사용한다. 그러나 S도 자신의 세포 외부의 pH가 그 이하로 더 떨어지면 성장을 멈추고 사멸하는 단계로 접어들고, 산성에 더 강한 L을 비롯한 젖산 생성 미생물들이 반추위 미생물의 많은 부분을 차지하게 된다. 그렇게 되면 반추위의 pH가 5.0 이하가 되는 급성 반추위 산성증이 발병한다.

## // 반드시 그림을 그리자

1. 윗글을 읽고 알 수 있는 내용으로 가장 적절한 것은?

① 섬유소는 사람의 소장에서 포도당의 공급원으로 사용된다.

: 1문단에서 알 수 있듯 사람은 포도당을 에너지원으로 사용하지 못하여 소장에서 포도당의 공급원으로 사용된다는 서술도 알 수 없다

② 반추 동물의 세포에서 합성한 효소는 셀룰로스를 분해한다.

: 1문단에서 알 수 있듯 반추 동물이 셀룰로스 등의 섬유질을 분해하는 방식은 미생물을 통한 것이지 효소를 통한 것이 아니다

③ 반추위 미생물은 산소가 없는 환경에서 성장을 멈추고 사멸 한다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

: 1문단에서 알 수 있듯 반추위는 기본적으로 산소가 없는 환경으로 여기에서도 미생물들은 삶을 살아갈 수 있다

④ 반추 동물의 과도한 섬유소 섭취는 급성 반추위 산성증을 유발한다.

: 3&4문단에서 알 수 있듯 반추위 산성증은 과도한 비섬유소 섭취와 그로 인한 젖산의 증가 때문에 발생한다

⑤ 피브로박터 속시노젠(F)은 자신의 세포 내에서 포도당을 에너지원으로 이용하여 성장한다.

: 2문단에서 알 수 있듯 프브로박터 속시노젠은 자신의 세포 내에서 포도당을 에너지원으로 이용하여 성장한다

2. 윗글로 볼 때, ㉠ ~ ㉢에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

① ㉠와 ㉡는 모두 급성 반추위 산성증에 걸린 반추 동물의 반추위에서는 성장하지 못하겠군.

: 4문단에서 알 수 있듯 급성 반추위 산성증은 pH가 5.0 이하일 때를 의미하며 a&b는 각각 5.8& 5.5 이하의 상황에서 잘 성장하지 못하게 됨으로 a&b 모두 급성 반추위 산성증에 걸린 경우 성장하지 못하게 된다

② ㉠와 ㉡는 모두 반추위에서 반추 동물의 체지방을 합성하는 물질을 생성할 수 있겠군.

: 2&3문단에서 알 수 있듯 a&b는 모두 아세트산을 생성하며 아세트산은 반추 동물의 체지방을 합성하는데 사용된다

③ 반추위의 pH가 6.0일 때, ㉠는 ㉢보다 자신의 세포 내의 산성도를 유지하는 데 더 많은 에너지를 쓰겠군

: 4문단에서 알 수 있듯 a는 c보다 더 중성 상태 즉 자신의 세포 내의 산성도를 유지하고자 에너지를 사용한다.

④ ㉡와 ㉢는 모두 반추위의 산성도에 따라 다양한 종류의 대사 산물을 배출하겠군.

: 3&4문단에서 알 수 있듯 c는 젖산을 배출하지만 다른 종류의 대사 산물을 배출하는지는 확인할 수 없다. B 역시 자신의 세포 내부의 산성도에 따라 다양한 종류의 대사 산물을 배출하지만 이는 반추위의 산성도에 따른 것이 아니다

⑤ 반추위에서 녹말의 양과 ㉡의 생장이 증가할수록, ㉠의 생장은 감소하고 ㉢의 생장은 증가하겠군.

: 4문단에서 알 수 있듯 반추위에서 녹말의 양과 b의 생장이 증가할수록 젖산의 배출이 많아지고 이는 젖산생성물 물질인 c의 성장을 증가시킨다

3. 윗글을 바탕으로 ㉠이 가능한 이유를 진술한다고 할 때, <보기>의 ㉡, ㉢에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

<보기>

반추 동물이 섭취한 섬유소와 비섬유소는 반추위에서 ( ㉡ ), 이를 이용하여 성장하는 ( ㉢ )은 반추 동물의 에너지원으로 이용되기 때문이다.

<보기 독해>

㉠ 문장 자체를 보기& 내용 일치

㉡ 문장 자체는 섬유소와 비섬유소를 에너지원으로 이동한다고 함 또한 글에는 합성 등의 용어는 아예 존재하지 않는다.

섬유소& 비섬유소는 포도당으로 분해되어 미생물들의 에너지원이 되고 이 미생물이 만든 대사산물을 에너지원으로 삼고 이용된다

①㉡ : 반추위 미생물의 에너지원이 되고  
바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

㉔ : 반추위 미생물이 대사 과정을 통해 생성한 대사산물

②㉔ : 반추위 미생물의 에너지원이 되고

㉔ : 반추위 미생물이 대사 과정을 통해 생성한 포도당

③㉔ : 반추위 미생물에 의해 합성된 포도당이 되고

㉔ : 반추 동물이 대사 과정을 통해 생성한 포도당

④㉔ : 반추위 미생물에 의해 합성된 포도당이 되고

㉔ : 반추위 미생물이 대사 과정을 통해 생성한 대사산물

⑤㉔ : 반추위 미생물에 의해 합성된 포도당이 되고

㉔ : 반추위 미생물이 대사 과정을 통해 생성한 포도당

4. 윗글로 볼 때, 반추위 미생물에서 배출되는 **숙신산과 젖산**에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

① 숙신산이 많이 배출될수록 반추 동물의 간에서 합성되는 포도당의 양도 늘어난다.

: 2문단에서 알 수 있듯 숙신산은 프로피온산을 배출하는 미생물의 에너지원으로 활용되며 프로피온산이 늘어나고 합성되는 포도당의 양도 늘어나게 된다

② 젖산은 반추 동물의 세포로 직접 흡수되어 반추 동물의 에너지원으로 이용될 수 있다.

: 3문단에서 확인할 수 있다

③ 숙신산과 젖산은 반추위가 산성일 때보다 중성일 때 더 많이 배출된다.

: 4문단에서 알 수 있듯 중성 상태를 유지하고자 하는 F는 중성일 때 숙신산을 더 많이 배출하지만 젖산은 산성일 때 더 많이 배출된다

④ 숙신산과 젖산은 반추위 미생물의 세포 내에서 대사 과정을 거쳐 생성된다.

: 2&3문단에서 알 수 있듯 숙신산과 젖산은 F&S의 대사 과정을 거쳐 생성된다

⑤ 숙신산과 젖산은 프로피온산을 대사산물로 배출하는 다른 미생물의 에너지원으로 이용되기도 한다.

: 2&3문단에서 확인할 수 있다

## [5-8] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링하여 컴퓨터가 인간처럼 기억, 학습, 판단할 수 있도록 구현한 것이 인공 신경망 기술이다. 신경 조직의 기본 단위는 뉴런인데, ㉠ 인공 신경망에서는 뉴런의 기능을 수학적으로 모델링한 퍼셉트론을 기본 단위로 사용한다.

### 〈논리적 지문 독해〉

#### 1) 개념정리

**인공 신경망 기술:** 인간의 신경 조직을 수학적으로 모델링, 컴퓨터가 인간처럼 기억, 학습 판단할 수 있도록 구현한 것

**퍼셉트론:** 인공 신경망의 기본 단위, 뉴런을 수학적으로 모델링함

#### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 퍼셉트론이다. 뒤바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

에서는 이 퍼셉트론이 무엇인지 먼저 구체화되어야 한다.

특히 이 퍼셉트론을 구체화하면서 수학적 모델링과 뉴런의 개념이 등장할 수 있다

이렇게 이후에는 이 퍼셉트론에 기반한 인공 신경망이 어떻게 신경 조직을 모델링 하는지에 관한 과정과 원리

또 퍼셉트론에 기반한 인공 신경망이 어떻게 기억 학습 판단 하게 되는지에 관한 과정과 원리가 제시될 것이다

이후에는 이 기술이 활용되는 과정 원리 등도 나올 수 있다

## 퍼셉트론에 기반한 인공 신경망 기술

### 1. A: 퍼셉트론?

- 수학적 모델링
- 뉴런의 기능

### 2. 인공 신경망 기술이 신경 조직을 모델링하는 과정& 원리

- 퍼셉트론

### 3. 인공 신경망 기술이 기억 학습 판단하게 되는 과정& 원리

### 4. 이런 기술을 활용하는 과정& 원리

⑥퍼셉트론은 입력값들을 받아들이는 여러 개의 ㉠입력 단자와 이 값을 처리하는 부분, 처리된 값을 내보내는 한 개의 출력 단자로 구성되어 있다. 퍼셉트론은 각각의 입력 단자에 할당된 ㉡가중치를 입력값에 곱한 값들을 모두 합하여 가중합을 구한 후, 고정된 ㉢임계치보다 가중합이 작으면 0, 그렇지 않으면 1과 같은 방식으로 ㉣출력값을 내보낸다.

이러한 퍼셉트론은 출력값에 따라 두 가지로만 구분하여 입력값들을 판정할 수 있을 뿐이다. 이에 비해 복잡한 판정을 할 수 있는 인공 신경망은 다수의 퍼셉트론을 여러 계층으로 배열하여 한 계층에서 출력된 신호가 다음 계층

에 있는 모든 퍼셉트론의 입력 단자에 입력값으로 입력되는 구조로 이루어진다. 이러한 인공 신경망에서 가장 처음에 입력값을 받아들이는 퍼셉트론들을 입력층, 가장 마지막에 있는 퍼셉트론들을 출력층 이라고 한다.

㉠ 어떤 사진 속 물체의 색깔과 형태로부터 그 물체가 사과 인지 아닌지를 구별할 수 있도록 인공 신경망을 학습시키는 경우를 생각해 보자. 먼저 학습을 위한 입력값들 즉 학습 데이터를 만들어야 한다. 학습 데이터를 만들기 위해서는 사과 사진을 준비하고 사진에 나타난 특징인 색깔과 형태를 수치화 해야 한다. 이 경우 색깔과 형태라는 두 범주를 수치화하여 하나의 학습 데이터로 묶은 다음, '정답'에 해당하는 값과 함께 학습 데이터를 인공 신경망에 제공한다. 이때 같은 범주에 속하는 입력값은 동일한 입력 단자를 통해 들어가도록 해야 한다. 그리고 사과 사진에 대한 학습 데이터를 만들 때에 정답 인 '사과이다'에 해당하는 값을 '1'로 설정하였다면 출력값 '0'은 '사과가 아니다'를 의미하게 된다.

인공 신경망의 작동은 크게 학습 단계와 판정 단계로 나뉜다. 학습 단계는 학습 데이터를 입력층의 입력 단자에 넣어 주고 출력층의 출력값을 구한 후, 이 출력값과 정답에 해당하는 값의 차이가 줄어들도록 가중치를 갱신하는 과정이다. 어떤 학습 데이터가 주어지면 이때의 출력값을 구하고 학습 데이터와 함께 제공된 정답에 해당하는 값에서 출력값을 뺀 값 즉 오차 값을 구한다. 이 오차 값의 일부가 출력층의 출력 단자에서 입력층의 입력 단자 방향으로 되돌아가면서 각 계층의 퍼셉트론별로 출력

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

신호를 만드는 데 관여한 모든 가중치들에 더해지는 방식으로 가중치들이 갱신된다. 이러한 과정을 다양한 학습 데이터에 대하여 반복하면 출력값들이 각각의 정답 값에 수렴하게 되고 판정 성능이 좋아진다. 오차 값이 0에 근접하게 되거나 가중치 의 갱신이 더 이상 이루어지지 않게 되면 학습 단계를 마치고 판정 단계로 전환한다. 이때 판정의 오류를 줄이기 위해서는 학습 단계에서 대상들의 변별적 특징이 잘 반영되어 있는 서로 다른 학습 데이터를 사용하는 것이 좋다.

5. 윗글에 따를 때, ㉠~㉦에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

① ㉡는 ㉠의 기본 단위이다.

: 1문단에서 확인할 수 있다

② ㉢는 ㉡를 구성하는 요소 중 하나이다.

: 2문단에서 확인할 수 있다.

③ ㉣가 변하면 ㉤도 따라서 변한다.

: 2문단에서 알 수 있듯 E는 고정된 값이다

④ ㉥는 ㉦를 결정하는 기준이 된다.

: 2문단에서 알 수 있듯 E는 임계치로 이것을 넘었는가의 여부에 따라 출력값이 결정된다

⑤ ㉠가 학습하는 과정에서 ㉦는 ㉣의 변화에 영향을 미친다.

: 5문단에서 알 수 있듯 인공 신경망의 학습 과정에서는 출력값과 정답의 차이인 오차가 다시 가중치로 배분된다.

6. 윗글에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

① 퍼셉트론의 출력 단자는 하나이다.

: 2문단에서 확인할 수 있다

② 출력층의 출력값이 정답에 해당하는 값과 같으면 오차 값은 0이다.

: 5문단에서 알 수 있듯 오차는 출력값에서 정답을 뺀 값이다. 따라서 출력층과 정답이 같다면 오차 값은 0이 된다

③ 입력층 퍼셉트론에서 출력된 신호는 다음 계층 퍼셉트론의 입력값이 된다.

: 3문단에서 확인할 수 있다

④ 퍼셉트론은 인간의 신경 조직의 기본 단위의 기능을 수학적으로 모델링한 것이다.

: 1문단에서 확인할 수 있다

⑤ 가중치의 갱신은 입력층의 입력 단자에서 출력층의 출력 단자 방향으로 진행된다.

: 5문단에서 알 수 있듯 가중치의 갱신은 오차 값의 일부가 출력 단자에서 입력층의 입력단자 방향으로 더해지는 방식으로 이루어진다. 따라서 거짓

7. 윗글을 바탕으로 ㉠에 대해 추론한 것으로 적절하지 않은 것은?

① 학습 데이터를 만들 때는 색깔이나 형태가 다른 사과의 사진을 선택하는 것이 좋겠군.

: 5문단에서 확인할 수 있다

② 학습 데이터에 두 가지 범주가 제시되었으므로 입력층의 퍼셉트론은 두 개의 입력 단자를 사용하겠군.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

: 4문단에서 알 수 있듯 각 범주에 따라 각기 다른 입력 단자가 사용되어야 하기에 두 가지 범주가 제시되었다면 두 개의 입력 단자가 사용된다

③ 색깔에 해당하는 범주와 형태에 해당하는 범주를 분리하여 각각 서로 다른 학습 데이터로 만들어야 하겠군.

: 4문단에서 알 수 있듯 범주를 분리했다고 하더라도 이를 묶어서 하나의 학습 데이터로 만들어 활용하게 된다

④ 가중치가 더 이상 변하지 않는 단계에 이르면 '사과'인지 아닌지를 구별하는 학습 단계가 끝났다고 볼 수 있겠군.

: 5문단에서 확인할 수 있다

⑤ 학습 데이터를 만들 때 사과 사진의 정답에 해당하는 값을 0으로 설정하였다면, 출력층의 출력 단자에서 0 신호가 출력 되면 '사과이다'로, 1 신호가 출력되면 '사과가 아니다'로 해석해야 되겠군.

: 4문단에서 확인할 수 있다

8. 윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 가장 적절한 것은? / 오류 제시

<보기>

아래의 [A]와 같은 하나의 퍼셉트론을 [B]를 이용해 학습 시키고자 한다.

[A]

- 입력 단자는 세 개(a, b, c)
- a, b, c의 현재의 가중치는 각각  $W_a = 0.5$ ,  $W_b = 0.5$ ,  $W_c = 0.1$

◦가중합이 임계치 1보다 작으면 0을, 그렇지 않으면 1을 출력

[B]

- a, b, c로 입력되는 학습 데이터는 각각  $I_a = 1$ ,  $I_b = 0$ ,  $I_c = 1$

◦학습 데이터와 함께 제공되는 정답 = 1

<보기 독해>

A는 입력 단자와 가중치로 계산이 필요

가중합의 계산 결과를 통해 출력값을 보내주어야 함

B는 실제 입력값& 계산

이를 통해 오차를 계산하고 이것 중 일부가 다시 입력층의 가중치에 반영되어야 함

① [B]로 학습시키기 위해서는 판정 단계를 먼저 거쳐야 하겠군.

: 5문단에서 알 수 있듯 인공 신경망의 학습은 학습단계를 먼저 거쳐야 한다

② 이 퍼셉트론이 1을 출력한다면, 가중합이 1보다 작았기 때문이겠군.

: 2문단& 보기에서 알 수 있듯 출력값이 1이라면 이는 가중합이 1보다 큰 경우이다

③ [B]로 한 번 학습시키고 나면 가중치  $W_a$ ,  $W_b$ ,  $W_c$ 가 모두 늘어나 있겠군.

: 5문단에서 알 수 있듯 출력값에서 정답을 뺀 1 중 일부가 신호를 만드는 데 관여한 모든 가중치들에 더해져야 한다. 따라서  $W_a$   $W_b$   $W_c$  모두 늘어나있다고 볼 수 있다

: 단 여기에는 오류가 있는데  $W_b$ 는 학습 데이터가 0으로 가중합을 만드는 데 영향을 미치지 못했다고도 볼 수 있는 점이다

④ [B]로 여러 차례 반복해서 학습시키면 퍼셉트론 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

트론의 출력값은 0에 수렴하겠군.

: 5문단에서 알 수 있듯 정답인 1에 수렴하게 된다

⑤ [B]의 학습 데이터를 한 번 입력했을 때 그에 대한 퍼셉트론의 출력값은 1이겠군

: 5문단에서 알 수 있듯 한번 계산 했을 때 가중합이 0을 넘지 못함으로 출력값은 0이다

## [9-10] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

어떤 물체가 물이나 공기와 같은 유체 속에서 자유 낙하할 때 물체에는 중력, 부력, 항력이 작용한다. 중력은 물체의 질량에 중력 가속도를 곱한 값으로 물체가 낙하하는 동안 일정하다. 부력은 어떤 물체에 의해서 배제된 부피만큼의 유체의 무게에 해당하는 힘으로, 항상 중력의 반대 방향으로 작용한다. 빗방울에 작용하는 부력의 크기는 빗방울의 부피에 해당하는 공기의 무게이다. 공기의 밀도는 물의 밀도의 1,000분의 1 수준이므로, 빗방울이 공기 중에서 떨어질 때 부력이 빗방울의 낙하 운동에 영향을 주는 정도는 미미하다. 그러나 스티로폼 입자와 같이 밀도가 매우 작은 물체가 낙하할 경우에는 부력이 물체의 낙하 속도에 큰 영향을 미친다.

### <논리적 지문 독해>

#### 1) 개념정리

**중력= 질량\* 중력 가속도(질량이 커지면 중력도 커짐)**

**부력: 어떤 물체에 의해서 배제된 부피만큼의 유체 무게**

#### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 항력이다. 물체에

가해지는 중력, 부력, 항력 중 항력만 구체화 되어 있지 않은 상태로 남아있기 때문이다.

특히 뒤에서는 항력이 무엇인지 설명해주어야 하며 이 과정에서 다른 중력과 부력을 활용할 수 있다

이렇게 항력이 충분히 구체화되면 이제 물체에 항력과 부력 그리고 부력이 동시에 작용하는 과정과 원리가 나올 수 있다

이후 이러한 현상을 활용하는 과정과 원리 이런 현상을 측정하는 과정과 원리도 나올 수는 있다

#### 물체에 작용하는 부력, 중력, 항력

##### 1. A: 항력?

- 부력/ 중력

##### 2. 물체가 낙하할 때 부력 중력 항력이 작용되는 과정& 원리

##### 3. 이러한 현상의 활용

##### 4. 이러한 현상의 측정

배경 지식1: 밀도= 질량/ 부피

배경 지식2: 힘은 방향성 이는 부호로 구분!

배경 지식3: 힘은 질량과 가속도의 곱 따라서 등속 운동일 때 합력은 0인 것

고밀도는 질량이 크고 중력이 커서 중력의 영향이 미치지 못하는 것!

물체가 유체 내에 정지해 있을 때와는 달리, 유체 속에서 운동 하는 경우에는 물체의 운동에 저항하는 힘인 항력이 발생하는데, 이 힘은 물체의 운동 방향과 반대로 작용한다. 항력은 유체 속에서 운동하는 물체의 속도가 커질수록 이에 상응하여 커진다. 항력은 마찰 항력과 압력 항력의 합이다. 마찰 항력은 유체의 점성 때문에 물체의 표면에 가해지는 항력으로, 유체의 점성이 크거나 물체의 표면적이 클수록 커진다. 압력 항력은 물체가 이동할 때 물체의

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

전후방에 생기는 압력 차에 의해 생기는 항력으로, 물체의 운동 방향에서 바라본 물체의 단면적이 클수록 커진다.

안개비의 빗방울이나 미세 먼지와 같이 작은 물체가 낙하 하는 경우에는 물체의 전후방에 생기는 압력 차가 매우 작아 마찰 항력이 전체 항력의 대부분을 차지한다. 빗방울의 크기가 커지면 전체 항력 중 압력 항력이 차지하는 비율이 점점 커진다. 반면 스카이다이버와 같이 큰 물체가 빠른 속도로 떨어질 때에는 물체의 전후방에 생기는 압력 차에 의한 압력 항력이 매우 크므로 마찰 항력이 전체 항력에 기여하는 비중은 무시할 만하다.

빗방울이 낙하할 때 처음에는 중력 때문에 빗방울의 낙하 속도가 점점 증가하지만, 이에 따라 항력도 커지게 되어 마침내 항력과 부력의 합이 중력의 크기와 같아지게 된다. 이때 물체의 가속도가 0이 되므로 빗방울의 속도는 일정해지는데, 이렇게 일정해진 속도를 종단 속도라 한다. 유체 속에서 상승하거나 지면과 수평으로 이동하는 물체의 경우에도 종단 속도가 나타나는 것은 이동 방향으로 작용하는 힘과 반대 방향으로 작용 하는 힘의 평형에 의한 것이다.

9. 윗글을 통해 알 수 있는 내용으로 가장 적절한 것은?

① 스카이다이버가 낙하 운동할 때에는 마찰 항력이 전체 항력의 대부분을 차지하게 된다.

: 3문단에서 알 수 있듯 스카이다이버처럼 큰 물체가 떨어질 때는 압력 항력이 매우 커져 마찰 항력이 차지하는 비

중은 매우 작아진다

② 물체가 유체 속에서 운동할 때 물체 전후방에 생기는 압력 차는 그 물체의 속도를 증가시킨다.

: 2문단에서 알 수 있듯 물체 전후방에 생기는 압력차는 압력 항력을 이야기하며 이는 운동을 방해하는 힘으로 그 물체의 속도를 줄이게 된다

③ 낙하하는 물체의 속도가 종단 속도에 이르게 되면 그 물체의 가속도는 중력 가속도와 같아진다.

: 1&3문단에서 알 수 있듯 낙하하는 물체의 종단 속도는 중력이 부력과 합력의 합과 같아진 것을 이야기하며 이때의 가속도 값은 0이 된다. 물체가 떨어질 때 질량과 중력 가속도를 곱한 중력은 일정하게 작용하고 있다고 하기에 중력가속도 값은 0이 될 수 없다 따라서 중력 가속도와 종단 속도시의 가속도 값은 같아질 수 없다

④ 균일한 밀도의 액체 속에서 낙하하는 동전에 작용하는 부력은 항력의 크기에 상관없이 일정한 크기를 유지한다.

: 1문단에서 알 수 있듯 부력은 그 물체에 의해서 배제된 부피만큼의 유체의 무게로 항상 동전의 크기가 변화하지 않는 한 일정하다

⑤ 균일한 밀도의 액체 속에 완전히 잠겨 있는 쇠 막대에 작용 하는 부력은 서 있을 때보다 누워 있을 때가 더 크다.

: 1문단에서 알 수 있듯 부력은 그 물체에 의해서 배제된 부피만큼의 유체의 막대의 크기가 변화하지 않는다면 부력은 변하지 않는다

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

10. 윗글을 바탕으로 <보기>에 대해 탐구한 내용으로 가장 적절한 것은?

<보기>

크기와 모양은 같으나 밀도가 서로 다른 구 모양의 물체 A와 B를 공기 중에 고정하였다. 이 때 물체 A와 B의 밀도는 공기보다 작으며, 물체 B의 밀도는 물체 A보다 더 크다. 물체 A와 B를 놓아 주었더니 두 물체 모두 속도가 증가하며 상승하다가, 각각 어느 정도 시간이 지난 후 각각 다른 일정한 속도를 유지한 채 계속 상승하였다. (단, 두 물체는 공기나 다른 기체 중에서 크기와 밀도가 유지되도록 제작되었고, 물체 운동에 영향을 줄 수 있는 기체의 흐름과 같은 외적 요인들이 모두 제거되었다고 가정함.)

<보기 독해>

문과적 이해/ A의 밀도가 B보다 작음 즉 A가 받는 부력의 영향이 B보다 더 크다, 이번에는 뜨기 때문에 부력- 항력- 중력=0

올바른 이해/ A의 밀도가 B보다 작음 즉 A의 중력이 B보다 더 작음, 이번에는 뜨기 때문에 부력- 항력- 중력=0

① A와 B가 고정되어 있을 때에는 A에 작용하는 항력이 B에 작용하는 항력보다 더 작겠군.

: 2문단에서 알 수 물질이 고정되어 있다면 항력은 작용하지 않는다

② A와 B가 각각 일정한 속도를 유지할 때 A에 작용하고 있는 항력은 B에 작용하고 있는 항력보다 더 작겠군.

: 1문단& 보기에서 알 수 있듯 항력은 부력- 중력 값이다 여기서 A의 중력이 더 작기에 A의 항력이 더 크다

③ A에 작용하는 부력과 중력의 크기 차이는 A의 속도가 증가하고 있을 때보다 A가 고정되어 있을 때 더 크겠군.

: 2문단& 보기에서 알 수 있듯 부력과 중력의 크기 차이는 항력을 의미한다, 고정되어 있을 때 항력은 0이기에 고정되어 있을 때보다는 속도가 증가하고 있을 때 더 크다

④ A와 B 모두 일정한 속도에 도달하기 전에 속도가 증가하는 것으로 보아 A와 B에 작용하는 항력이 점점 감소하기 때문에 일정한 속도에 도달하는 것이겠군.

: 4문단에서 알 수 있듯 물체의 가속도가 줄어들어 0이 되는 것이며 이는 운동 방향과 반대로 작용하는 항력의 크기가 늘어나기 때문이다

⑤ 공기보다 밀도가 더 큰 기체 내에서 B가 상승하여 일정한 속도를 유지할 때 B에 작용하는 항력은 공기 중에서 상승하여 일정한 속도를 유지할 때 작용하는 항력보다 더 크겠군.

: 1문단&보기에서 알 수 있듯 밀도가 더 큰 물체 내에서는 각 물체의 상대적 밀도가 줄어들어 부력이 더 큰 영향을 미치게 된다 즉 물체의 상대적 밀도가 줄어 받는 중력이 줄어들게 되는 것이다. 보기에서 항력은 부력- 중력의 값으로 밀도가 더 큰 물체 속에서 커지게 된다.

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

[11- 13] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

온라인을 통한 통신, 금융, 상거래 등은 우리에게 편리함을 주지만 보안상의 문제도 안고 있는데, 이런 문제를 해결하기 위하여 암호 기술이 동원된다. 예를 들어 전자 화폐의 일종인 비트코인은 해시 함수를 이용하여 화폐 거래의 안전성을 유지 한다. 해시 함수란 입력 데이터 x에 대응하는 하나의 결과 값을 일정한 길이의 문자열로 표시하는 수학적 함수이다. 그리고 입력 데이터 x에 대하여 해시 함수 H를 적용한 수식을  $H(x)=k$  라 할 때, k를 해시 값이라 한다. 이때 해시 값은 입력 데이터의 내용에 미세한 변화만 있어도 크게 달라진다. 현재 여러 해시 함수가 이용되고 있는데, 해시 값을 표시하는 문자열의 길이는 각 해시 함수마다 다를 수 있지만 특정 해시 함수에서의 그 길이는 고정되어 있다.

## <논리적 지문 독해>

### 1) 개념정리

**해시 함수란:** 입력 데이터 X에 대응하는 하나의 결과 값을 일정한 길이의 문자열로 표시하는 수학적 함수

**해시 값:** 해시 함수의 결과 값

### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 크게 눈에 띄지 않는다. 그래도 굳이 고르자면 해시 함수이다.

뒤에서는 이 해시 함수가 무엇인지 구체화해야 하며 이 과정에서는 보안, 암호 기술 등의 개념이 등장할 수도 있다. 또한 해시 함수 자체가 설명되어 있기에 여기서 더 확장된 개념도 등장 할 수 있다.

이렇게 해시 함수를 충분히 설명해 준 이후에는 해시 함수가 보안 기술로 활용되는 과정과 원리, 해시 함수 자체가 만들어지는 과정 원리가 등장할 수 있다

## 보안 기술로 활용되는 해시 함수

### 1. A: 해시 함수?

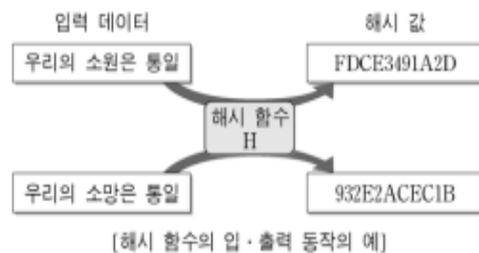
- 보안/ 암호 기술

CF) 해시 함수 말고 더 확장된 개념이 나올 수도 있음

### 2. 해시 함수가 암호 기술로 활용되는 과정& 원리

### 3. 해시 함수 자체가 만들어지는 과정& 원리

## 이때도 그림을 그리고 계속 활용해 과정과 원리를 이해



이러한 특성을 갖고 있기 때문에 해시 함수는 데이터의 내용이 변경되었는지 여부를 확인하는 데 이용된다. 가령, 상호간에 동일한 해시 함수를 사용한다고 할 때, 전자 문서와 그 문서의 해시 값을 함께 전송하면 상대방은 수신한 전자 문서에 동일한 해시 함수를 적용하여 결과 값을 얻은 뒤 전송 받은 해시 값과 비교함으로써 문서가 변경되었는지 확인할 수 있다.

그런데 해시 함수가 ㉠ 일방향성과 ㉡ 충돌 회피성을 만족시키면 암호 기술로도 활용된다. 일방향성이란 주어진 해시 값에 대응하는 입력 데이터의 복원이 불가능하다는 것을 말한다. 특정 해시 값 k가 주어졌을 때  $H(x)=k$ 를 만족시키는 x를 계산 하는 것이 매우 어렵다는 것이다. 그리고 충돌회피성이란 특정 해시 값을 갖는 서로 다른 데이터를 찾아내는 것이 현실적으로 불가능하다는 것을 의미한다. 서로 다

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

른 데이터  $x, y$ 에 대 해서  $H(x)$ 와  $H(y)$ 가 각각 도출한 값이 동일하면 이것을 충돌이라 하고, 이때의  $x$ 와  $y$ 를 충돌쌍이라 한다. 충돌회피성은 이러한 충돌쌍을 찾는 것이 현재 사용할 수 있는 모든 컴퓨터의 계산 능력을 동원하더라도 그것을 완료하기가 사실상 불가능 하다는 것이다.

[가]해시 함수는 온라인 경매에도 이용될 수 있다. 예를 들어 ○○ 온라인 경매 사이트에서 일방향성과 충돌회피성을 만족시키는 해시 함수  $G$ 가 모든 경매 참여자와 운영자 에게 공개 되어 있다고 하자. 이때 각 입찰 참여자는 자신의 입찰가를 감추기 위해 논스\*의 해시 값과, 입찰가에 논스를 더한 것의 해시 값을 함께 게시판에 게시한다. 해시 값 게시 기한이 지난 후 각 참여자는 본인의 입찰가와 논스를 운영자에게 전송하고 운영자는 최고 입찰가를 제출한 사람을 낙찰자로 선정한다. 이로써 온라인 경매 진행 시 발생할 수 있는 다양한 보안상의 문제를 해결할 수 있다.

\* 논스 : 입찰가를 추측할 수 없게 하기 위해 입찰가에 더해지는 임의의 숫자.

11. 윗글의 '해시 함수'에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

① 전자 화폐를 사용한 거래의 안전성을 위해 해시 함수가 이용될 수 있다.

: 1문단에서 알 수 있듯 비트 코인 등의 거래의 안정성을 위해서 해시 함수가 이용될 수 있다

② 특정한 해시 함수는 하나의 입력 데이터로부터 두 개의 서로 다른 해시 값을 도출하지 않는다.

: 1문단에서 알 수 있듯 특정한 해시 함수는 입력값에 대응하는 하나의 결과값을 일정한 길이의 문자열로 표시한다

③ 입력 데이터  $x$ 를 서로 다른 해시 함수  $H$ 와  $G$ 에 적용한  $H(x)$ 와  $G(x)$ 가 도출한 해시 값은 언제나 동일하다.

: 1문단에서 알 수 있듯 다른 해시 함수를 사용했을 경우 문자열의 길이부터 다를 수 있으며 더 나아가 다른 모든 모양까지 다를 수 있다

④ 입력 데이터  $x, y$ 에 대해 특정한 해시 함수  $H$ 를 적용한  $H(x)$ 와  $H(y)$ 가 도출한 해시 값의 문자열의 길이는 언제나 동일하다.

: 1문단에서 알 수 있듯 해시 값은 그 값이 다르더라도 문자열의 길이는 동일하다

⑤ 발신자가 자신과 특정 해시 함수를 공유하는 수신자에게 어떤 전자 문서와 그 문서의 해시 값을 전송하면 수신자는 그 문서의 변경 여부를 확인할 수 있다.

: 2문단에서 확인할 수 있다

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

12. 윗글의 ㉠과 ㉡에 대하여 추론한 내용으로 가장 적절한 것은?

① ㉠을 지닌 특정 해시 함수를 전자 문서  $x$ ,  $y$ 에 각각 적용하여 도출한 해시 값으로부터  $x$ ,  $y$ 를 복원할 수 없다.

: 3문단에서 알 수 있듯 해시 함수는 해시 값으로부터 입력값을 복원할 수 없는 일방향성을 가진다

② 입력 데이터  $x$ ,  $y$ 에 특정 해시 함수를 적용하여 도출한 문자열의 길이가 같은 것은 해시 함수의 ㉡ 때문이다.

: 1문단에서 알 수 있듯 특정 해시 함수의 문자열의 길이가 같은 것은 해시 함수 일반의 특징이지 일방향성을 보여주는 것은 아니다

③ ㉡을 지닌 특정 해시 함수를 전자 문서  $x$ ,  $y$ 에 각각 적용하여 도출한 해시 값의 문자열의 길이는 서로 다르다.

: 1문단에서 알 수 있듯 동일한 해시 함수에서 문자열의 길이는 서로 같아야 한다

④ 입력 데이터  $x$ ,  $y$ 에 특정 해시 함수를 적용하여 도출한 해시 값이 같은 것은 해시 함수의 ㉡ 때문이다.

: 1&3문단에서 알 수 있듯 특정 해시 함수를 적용했을 때 그 값이 다른 것은 해시 함수 일반의 특징으로 충돌 회피성에만 국한되거나 이로 인해 발생하는 것은 아니다

⑤ 입력 데이터  $x$ ,  $y$ 에 대해 ㉠과 ㉡을 지닌 서로 다른 해시 함수를 적용하였을 때 도출한 결과 값이 같으면 이를 충돌이라고 한다.

: 3문단에서 알 수 있듯 충돌은 같은 해시 함수를 가정한 다

13. [가]에 따라 <보기>의 사례를 이해한 내용으로 가장 적절한 것은?

<보 기>

온라인 미술품 경매 사이트에 회화 작품  $\Delta\Delta$ 이 출품되어 A와 B만이 경매에 참여하였다. A, B의 입찰가와 해시 값은 다음과 같다. 단, 입찰 참여자는 논스를 임의로 선택한다.

입찰 참여자	입찰가	논스의 해시 값	'입찰가+논스'의 해시 값
A	a	r	m
B	b	s	n

<보기 독해>

A&B가 보내는 것은 해시 값!

입찰가와 논스의 해시 값을 통해 자신의 입찰가를 알 수 없게 하고 수정을 불가능하게 하며 충돌을 막는다

시간이 지난 후에 논스와 입찰가를 제시

① A는 a, r, m 모두를 게시 기한 내에 운영자에게 전송해야 한다.

: 4문단에서 알 수 있듯 a는 시간이 지난 후에 보낸다

② 운영자는 해시 값을 게시하는 기한이 마감되기 전에 최고가 입찰자를 알 수 없다.

: 1&3문단에서 알 수 있듯 해시 함수는 일방향성을 가지는 것으로 운영자는 해시 값을 통해 입찰가를 알 수가 없다

③ m과 n이 같으면 r과 s가 다르더라도 A와 B의 입찰가가 같다는 것을 의미한다.

: 1문단에서 알 수 있듯 해시는 조금만 달라져도 그 결과 값이 크게 달라지기에 r&s가 다를 때는 입찰가가 같다고 하기 어렵다

④ A와 B 가운데 누가 높은 가격으로 입찰하였는지는 r과 s를 비교하여 정할 수 있다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

: 1&3문단에서 알 수 있듯 논스는 임의의 수로 이것을 통해서 입찰가가 어떠한지 파악할 수 없고 특히 여기서는 논스의 해시 값을 주었기에 더욱 더 파악하기가 어렵다

⑤ B가 게시판의 m과 r을 통해 A의 입찰가 a를 알아낼 수도 있으므로 게시판은 비공개로 운영되어야 한다.

: 3문단에서 알 수 있듯 해시 함수는 일방향성을 가지는 것으로 m&r을 통해서 입찰가를 알 수가 없다

## [14-15] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

견과류와 같이 지방질을 많이 함유하고 있는 식품을 장기간 저장하다 보면 불쾌한 냄새가 나기도 한다. 이는 대개 산패로 인해 발생한다. 산패는 저장 중인 식품에서 비정상적인 맛과 냄새가 나는 현상을 말한다. 지방질이 공기에 장시간 노출되어 열, 빛 등의 영향을 받으면 산화 작용이 ㉠ 일어나 산패에 이르게 된다. 이러한 산패는 지방질을 구성하는 성분의 구조와 관련이 있다.

### <논리적 지문 독해>

#### 1) 개념정리

**산패: 저장 중인 식품에서 비정상적인 맛과 냄새가 나는 현상**

#### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 지방질을 구성하는 성분의 구조이다. 뒤에서는 이것 지방질을 구성하는 성분의 구조가 무엇인지 구체화해야 한다

지방질을 구성하는 성분은 무엇이고 어떠한 구조를 가지고 있는지 구체화 한 후 산패가 일어나는 과정과 원리가 등장할 수 있다

구체적으로 지방질을 구성하는 성분과 그 구조가 빛과 열

등에 의해서 산화 작용이 일어나는 과정과 원리가 제시될 것이다

#### 산패의 과정과 원리

##### 1. A: 지방질을 구성하는 성분의 구조?

- 성분/ 구조

##### 2. 산패가 일어나는 과정과 원리

- 지방질을 구성하는 성분의 구조

- 빛/열

- 산화 과정

#### 과학 기술의 뒤 글을 읽을 때는 자연스러운 그림

**산패 자체가 문제이기에 문제 해결의 구조로 글이 전개될 수도 있음**

일반적으로 지방질은 사슬 모양을 ㉡ 이루고 있으며 지방질 한 분자에는 글리세롤 한 분자와 지방산 세 분자가 결합되어 있다. 지방산은 탄소끼리의 결합을 중심으로 탄소와 수소, 탄소와 산소의 결합을 포함한 사슬 구조로 이루어져 있으며 글리세롤과 결합된 탄소를 제외한 모든 탄소는 수소와 결합되어 있다. 지방산에서 탄소끼리의 결합은 대부분 단일결합인데 이중결합인 경우도 있다. 이중결합이 없으면 포화 지방산, 한 개 이상의 이중결합이 있으면 불포화 지방산이라고 한다. 오메가-3 지방산이나 오메가-6 지방산은 대표적인 불포화 지방산이다. 산화 작용에 의한 산패는 불포화 지방산이 결합된 지방질에서 일어나며, 이중결합의 수가 많을수록 잘 일어난다. 글리세롤은 지방질의 산패에 큰 영향을 ㉢ 주지 않는다.

예를 들어 글리세롤에 오메가-6 지방산만이 결합되어 있는 ㉣ A 지방질이 있다고 하자. A 지방질의 오메가-6 지방산 사슬에 있는 **탄소에**

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

서 산화 작용이 일어나 산패에 이르게 되는데, 이 과정에서 중요한 역할을 하는 것이 라디칼 분자들이다. 대부분의 분자들은 짝수의 전자를 가지는데, 외부 에너지의 영향으로 홀수의 전자를 갖는 분자로 변화되기도 한다. 이 변화된 분자를 라디칼 분자라고 한다. 일반적으로 라디칼 분자는 에너지가 높고 불안정하여 주위 분자들과 쉽게 반응하는데, 이러한 반응 과정을 거치면 에너지가 낮고 안정적인 비(非)라디칼 분자로 변화한다.

A 지방질의 이중결합 바로 옆에 있는 탄소가 열이나 빛의 영향을 받으면, A 지방질 분자가 에너지가 높고 불안정한 알릴 라디칼로 변화한다. 알릴 라디칼은 산소와 결합하여 퍼옥시 라디칼로 변화한다. 퍼옥시 라디칼은 주위에 있는 다른 오메가-6 지방산 사슬과 반응하여 새로운 알릴 라디칼을 만들고, 자신은 비(非)라디칼 분자인 하이드로퍼옥사이드로 변화한다. 새로 생성된 알릴 라디칼은 다시 산소와 결합하여 퍼옥시 라디칼이 되면서 위의 연쇄 반응이 반복된다. 이로 인해 하이드로퍼옥사이드가 계속 생성되고, 생성된 하이드로퍼옥사이드는 분해되어 알코올, 알데히드 등의 화합물로 변화한다. 이 화합물들이 비정상적인 냄새를 나게 하는 주원인이다.

A 지방질에서 산패가 발생하는 것을 지연시키는 방법에는 산화방지제를 첨가하는 것이 있다. 산화방지제는 라디칼 분자에 전자를 주어 짝수 전자를 갖게 하여 다른 분자들과 쉽게 반응하지 않도록 한다. 예를 들어 식물에 들어 있는 천연 산화방지제인 비타민E는 퍼옥시 라디칼을 안정화시켜 오메가-6 지방산 사슬이

알릴 라디칼로 만들어지는 과정을 방해한다. 이 밖에도 산패로 진행되는 데 영향을 주는 요인들의 작용을 억제하는 여러 방법이 있다.

14. 윗글의 내용과 일치하는 것은?

① 오메가-3 지방산에는 이중결합 구조가 없다.

: 2문단에서 알 수 있듯 오메가 3지방산은 불포화 지방산으로 이중결합 구조가 존재하는 대표적인 지방산이다

② 지방산에서 글리세롤과 결합된 탄소는 수소와 결합되어 있다.

: 2문단에서 알 수 있듯 글리세롤에 결합한 탄소는 산소와 결합되어 있다

③ 포화 지방산 사슬에 이중결합의 수가 많을수록 산패가 더 잘 일어난다.

: 2문단에서 알 수 있듯 산패는 포화 지방산은 이중결합의 구조가 없는 지방산이며 불포화 지방산에서 이중결합의 수가 많을수록 산패가 더 잘 일어난다.

④ 불포화 지방산 사슬에 있는 탄소에서 일어난 산화 작용이 산패로 이어진다.

: 3문단에서 알 수 있듯 산패는 지방산 사슬에 있는 탄소에서 산화 작용이 일어나 이르게 되는 것이다

⑤ 지방질은 지방산 한 분자에 글리세롤 세 분자가 결합되어 있는 구조를 갖는다.

: 2문단에서 알 수 있듯 지방질은 지방산 한 분자에 글리세롤 세 분자가 결합되어 있는 구조를 갖는다.

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

15. ㉠이 산패에 이르는 과정에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

글리세롤에 오메가-6 지방산만이 결합되어 있는 형태

① A 지방질 분자가 홀수의 전자를 갖는 라디칼로 변화하는 현상이 나타난다.

: 3문단에서 알 수 있듯 빛과 열 등의 외부 에너지로 인해 호 홀수의 전자를 가지는 라디칼 분자 변화하게 된다. 그리고 이러한 변화에서 시작하면서 알릴 라디칼, 퍼옥시 라디칼, 하이드로퍼옥사이드로 변화하는 과정을 거치게 된다

② A 지방질에서 알코올은 하이드로퍼옥사이드의 분해 과정을 거쳐 만들어진다.

: 3&4문단에서 알 수 있듯 열 등의 외부 에너지로 인해 호 홀수의 전자를 가지는 라디칼 분자 변화하게 된다. 그리고 이러한 변화에서 시작하면서 알릴 라디칼, 퍼옥시 라디칼로 변화하며 이후 비라디칼 분자인 하이드로퍼옥사이드로 변화하며 이 하이드로퍼옥사이드가 분해되며 알코올과 알데히드 등의 화합물로 변화한다

③ A 지방질에서 변화한 알릴 라디칼은 A 지방질 분자보다 에너지가 낮아서 산소와 쉽게 결합한다.

: 3&4 문단에서 알 수 있듯 알릴 라디칼은 라디칼 분자로 에너지가 높고 불안정한 상태이다.

④ A 지방질에서 하이드로퍼옥사이드가 분해되어 생성된 알데히드는 비정상적인 냄새를 나게 한다.

: 4문단에서 알 수 있듯 하이드로퍼옥사이드가 분해되며 알코올 알데히드 등의 화합물이 만들어지고 이 화합물들이 비정상적인 냄새를 나게 한다.

⑤ A 지방질에서 생성된 퍼옥시 라디칼은 새로운 알릴 라디칼을 만들고 하이드로퍼옥사이드가 된다.

: 4문단에서 알 수 있듯 퍼옥시라디칼은 주변에 있는 오메가-6 지방산 사슬과 반응하여 새로운 알릴 라디칼을 만들고 비라디칼 분자인 하이드로퍼옥사이드가 된다.

16. 윗글의 ㉠~㉤와 같은 의미로 사용되지 않은 것은?

① ㉠ : 지진이 일어나 피해를 주었다.

② ㉡ : 유리창에 빗방울이 무늬를 이루고 있다.

③ ㉢ : 태풍은 우리나라에 피해를 주지 않았다.

④ ㉣ : 차가 난간을 받으면 안 되니까 조심해라.

: 여기서 받으면 영향과 효과 등을 받다는 것으로 물리적인 충격을 의미하지 않는다

⑤ ㉤ : 이 물질에는 염화마그네슘이 많이 들어 있다

[17-19] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

지문(指紋)은 손가락의 진피로부터 땀샘이 표피로 융기되어 일정한 흐름 모양으로 만들어진 것으로 솟아오른 부분을 융선, 파인 부분을 골이라고 한다. 지문은 진피 부분이 손상되지 않는 한 평생 변하지 않는다. 이 때문에 흉채, 정맥, 목소리 등과 함께 지문은 신원을 확인하기 위한 중요한 생체 정보로 널리 사용되고 있다.

〈논리적 지문 독해〉

1) 개념정리

지문: 손가락의 진피로부터 땀샘이 표면으로 융기되어 일정

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

한 흐름 모양으로 만들어 진 것. 중요한 생체 정보

용선: 지문에서 솟아오른 부분을 용선

골: 지문에서 파인 부분을 골

## 2) 구조& 내용 예측

### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 명확하게 드러나지는 않지만 글이 끝이라면 지문이 된다

뒤에서는 지문이 무엇인지 말하거나 여기서 더 확장된 개념이 나올 수 있다

이후 지문이 생체 정보로 신원을 확인하는 데 활용되는 과정과 원리가 나올 수 있어야 한다

뒤글에는 지문 자체가 만들어지는 과정과 원리 등이 제시될 수도 있다

### 신원 확인에 활용되는 과정과 원리

#### 1. A: 지문?

- 예측하지 않아도 관찰음/ 확장 개념도 등장 가능

#### 2. 지문을 활용해 신원을 확인하는 과정 원리

#### 3. 지문 자체가 만들어지는 과정 원리

#### 4. 지문을 측정하는 과정과 원리

### 과학 기술의 뒤 글을 읽을 때는 자연스러운 그림

지문 인식 시스템은 등록된 지문과 조회하는 지문이 동일한 지 판단함으로써 신원을 확인하는 생체 인식 시스템이다. 지문을 등록하거나 조회하기 위해서는 지문 입력 장치를 통해 지문의 용선과 골이 잘 드러나 있는 지문 영상을 얻어야 한다. 지문 입력 장치는 손가락과의 접촉을 통해 정보를 얻는데, 이때 지문의 용선은 접촉면과 닿게 되고 골은 닿지 않는다. 따라서 지문 입력 장치의 용선과 골에 대응하는 빛의 세기, 전하량, 온도와 같은 물리량에 차이가 발생한다.

㉠ 광학식 지문 입력 장치는 조명 장치, 프리즘, 이미지 센서로 구성되어 있다. 프리즘의 반사면에 손가락을 고정시키면 용선 부분에 묻어 있는 습기나 기름이 반사면에 얇은 막을 형성 한다. 조명에서 나와 얇은 막에 입사된 빛은 굴절되거나 산란 되어 약해진 상태로 이미지 센서에 도달한다. 골 부분은 반사면에 닿아 있지 않으므로 빛이 굴절, 산란되지 않고 반사되어 센서에 도달한다. 이미지 센서는 빛의 세기를 디지털 신호로 변환하여 지문 영상을 만든다. 이 장치는 지문이 있는 부위에 땀이나 기름기가 적은 건성 지문인 경우에는 온전한 지문 영상을 획득하기 어렵다.

㉡ 정전형 센서식 지문 입력 장치는 미세한 정전형 센서들을 촘촘하게 배치한 판을 사용한다. 이 판에는 전기가 흐르고 각 센서마다 전하가 일정하게 충전되어 있다. 판에 손가락이 닿으면 전하가 방전되어 센서의 전하량이 줄어든다. 이때 용선이 접촉된 센서와 그렇지 않은 센서는 전하량에 차이가 생기는데, 각 센서의 전하량을 변환해 지문 영상을 얻는다.

㉢ 초전형 센서식 지문 입력 장치는 인체의 온도 변화를 감지하는 여러 개의 작은 초전형 센서를 손가락의 폭에 해당하는 길이만큼 일렬로 배치해서 사용한다. 이 센서는 온도가 변할 때에만 신호가 발생하는 특성이 있다. 센서가 늘어선 방향과 직각 방향으로 손가락을 접촉시킨 채 이동시키면, 접촉면과 지문의 용선 사이에 마찰열이 발생하여 용선과 골에 따라 센서의 온도가 달라진다. 이때 발생하는 미세한 온도 변화를 센서가 감지하고 이에 해당하는 신호를 변환하여 연속적으로 저장해 지문 영상을

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

연는다. 이 장치는 다른 지문 입력 장치보다 소형 화할 수 있어 스마트폰과 같은 작은 기기에 장착할 수 있다.

① 일반적으로 생체 인식 시스템에서는 '생체 정보 수집', '전 처리', '특징 데이터 추출', '정합'의 과정을 거치는데 지문 인식 시스템도 이를 따른다. 생체 정보 수집 단계는 지문 입력 장치를 사용하여 지문 영상을 얻는 과정에 해당한다. 전처리 단계에서는 지문 형태와 무관한 영상 정보를 제거하고 지문 형태의 특징이 부각되도록 지문 영상을 보정한다. 특징 데이터 추출 단계에서는 전처리 단계에서 보정된 영상으로부터 각 지문이 가진 고유한 특징 데이터를 추출한다. 특징 데이터로는 융선의 분포 유형, 융선의 위치와 연결 상태 등이 사용된다. 정합 단계에서는 사전에 등록되어 있는 특징 데이터와 지문 조회를 위해 추출된 특징 데이터를 비교하여 유사도를 계산한다. 이 값이 기준치보다 크면 동일한 사람의 지문으로 판정한다.

17. 윗글의 내용과 일치하는 것은?

① 광학식 지문 입력 장치에는 프리즘이 필요하다.

: 3문단에서 알 수 있듯 광학식 지문 입력 장치는 프리즘 & 그 반사면에 생기는 습기나 기름막에 의한 빛의 분산과 산란을 이용하는 것이기에 프리즘이 필요하다.

② 정맥은 지문과 달리 신원 확인을 위한 생체 정보로 활용할 수 없다.

: 1문단에서 알 수 있듯 정맥은 지문처럼 신원 확인을 위한 생체 정보로 활용가능하다

③ 정전형 센서식 지문 입력 장치가 초전형 센서식 지문 입력 장치보다 소형화에 더 유리하다.

: 5문단에서 알 수 있듯 정전형 센서식 지문 입력 장치가 초전형 센서식 지문 입력 장치보다 소형화에 유리하다

④ 광학식 지문 입력 장치에서 반사면에 융선 모양의 얇은 막이 형성되지 않아야 온전한 지문 영상을 얻을 수 있다.

: 3문단에서 알 수 있듯 광학식 지문 입력 장치에서 반사면에는 얇은 막이 있어야 빛의 산란 등의 차이가 생기고 이를 통해서 지문 영상을 얻고 분석하는 것이 가능해진다

⑤ 초전형 센서식 지문 입력 장치에서 양호한 지문을 얻기 위해 서는 손가락을 센서에 접촉시킨 후 움직이지 않아야 한다.

: 5문단에서 알 수 있듯 초전형 센서식에서는 마찰열을 이용하는 것이기에 손가락을 움직여 주어야 한다

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

18. ㉠~㉣을 사용해 정상적인 '지문 영상'을 얻었다고 할 때, 각 센서에 감지되는 물리량에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

① ㉠에서는, 용선의 위치에서 반사되어 센서에 도달한 빛의 세기가 골의 위치에서 반사되어 센서에 도달한 빛의 세기보다 강하겠군.

: 3문단에서 알 수 있듯 용선의 위치에서 반사되어 센서에 도달한 빛의 세기는 골의 위치에서 반사된 빛의 세기보다 약하다

② ㉡에서는, 용선에 대응하는 센서의 전하량이 골에 대응하는 센서의 전하량과 같겠군.

: 4문단에서 알 수 있듯 용선에 대응하는 센서의 전하량은 골에 대응하는 센서의 전하량보다 작다

③ ㉢에서는, 용선에 대응하는 센서의 전하량이 골에 대응하는 센서의 전하량보다 적겠군.

: 4문단에서 확인할 수 있다

④ ㉣에서는, 용선에 대응하는 센서의 온도가 골에 대응하는 센서의 온도와 같겠군.

: 5문단에서 알 수 있듯 용선에 대응하는 센서에는 온도 상승 때문에 골에 대응하는 센서에 비해 높다

⑤ ㉤에서는, 용선에 대응하는 센서의 온도가 골에 대응하는 센서의 온도보다 낮겠군.

: 5문단에서 알 수 있듯 용선에 대응하는 센서에는 온도 상승 때문에 골에 대응하는 센서에 비해 높다

19. ㉠에 따라 <보기>의 정보를 활용한 홍채 인식 시스템을 설계 한다고 할 때, 단계별 고려 사항으로 적절하지 않은 것은?

<보기>

홍채는 각막과 수정체 사이에 있는 근육 막으로, 빛을 통과 시키는 구멍인 동공을 둘러싸고 있다. 홍채 근육은 빛의 양을 조절하기 위해 수축하거나 이완하여 동공의 크기를 조절한다. 홍채에는 불규칙한 무늬가 있는데, 두 사람의 홍채 무늬가 같을 확률은 대략 20억분의 1 정도로 알려져 있다.

<보기 독해>

홍채의 특징적인 부분을 파악해 특정한 대상을 인식하는 것

이 과정에는 영상 얻기, 중요한 형태적 특징이 드러나도록 보정, 고유한 특징 추출, 정합의 과정

① **[생체 정보 수집]** 홍채의 바깥에 각막이 있으므로 홍채 정보를 수집할 때에는 지문 입력 장치와 달리, 홍채 입력 장치와 홍채가 직접 닿지 않게 하는 방식을 고려해야겠군.

② **[전처리]** 생체 정보 수집 단계에서 얻은 영상에서 홍채의 불규칙한 무늬가 나타난 부분만을 분리하는 과정이 필요하겠군.

③ **[전처리]** 홍채의 불규칙한 무늬가 선명하게 드러날 수 있도록 생체 정보 수집 단계에서 얻은 영상을 보정해야겠군.

④ **[특징 데이터 추출]** 홍채 근육에 의해 동공의 크기가 달라 진다는 점을 고려하여 홍채에서 동공이 차지하는 비율을 특징 데이터로 추출해야 하겠군.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

: 보기에 따르면 홍채 근육에 의해 동공의 크기가 달라지는 것보다는 홍채의 불규칙한 무늬가 특징적인 정보로 이것을 추출해야 한다

⑤ [정답] 등록된 홍채의 특징 데이터와 조회하려는 홍채의 특징 데이터 사이의 유사도를 판정하는 단계이므로 유사도의 기준치가 정해져 있어야 하겠군

## [20-21] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

우주를 구성하는 전체 물질의 질량 중 약 85%는 눈에 보이지 않는 ㉠ 암흑 물질이 차지하고 있지만, 암흑 물질은 어떤 망원경으로도 관측되지 않으므로 그 존재가 오랫동안 알려지지 않았다. 1933년 츠비키는 머리털자리 은하단의 질량을 추정 하다가 암흑 물질의 개념을 생각해 내었다. 그는 은하들의 속력으로부터 추정한 은하단의 질량이 은하들의 밝기로부터 추정한 은하단의 질량보다 훨씬 크다는 것을 확인하고 은하단 내부에 '실종된 질량'이 있다고 결론지었다.

### <논리적 지문 독해>

#### 1) 개념정리

**암흑 물질:** 눈에 보이지 않는 물질. 인식하지 못했어서 실종된 질량

#### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

구체적 시대가 제시되었기에 시대의 흐름으로 읽어도 됨

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 암흑 물질이다. 기본적으로 이 암흑 물질이 무엇인지 이야기 할 것이다..

암흑물질을 설명하는 과정에서 질량이 등장할 수 있다.

이렇게 암흑 물질이 충분히 구체화되고 난 이후에는 암흑

물질을 어떻게 측정할 수 있는지에 관한 과정과 원리가 나올 수 있다

동시에 암흑 물질 자체가 만들어지는 과정 원리. 이런 과정 원리에서 등장한 내용이 활용되는 과정 원리도 제시될 수 있다

#### 암흑물질의 발견& 측정

##### 1. A: 암흑 물질?

- 질량

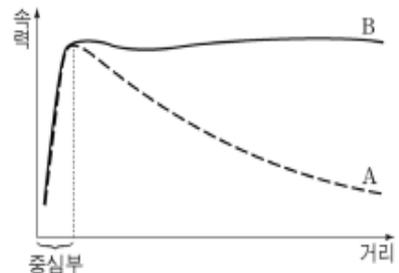
##### 2. 암흑 물질을 측정하는 과정과 원리

##### 3. 암흑 물질 자체가 만들어지는 과정과 원리

##### 4. 이러한 과정과 원리가 활용되는 양상

### 과학 기술의 뒤 글을 읽을 때는 자연스러운 그림

1970년대에 루빈은 더 정확한 관측 결과를 바탕으로 이 '실종된 질량'의 실재를 입증하였다. 나선 은하에서 별과 같은 보통의 물질들은 중심부에 집중되어 공전한다. 중력 법칙을 써서 나선 은하에서 공전하는 별의 속력을 계산하면, 중심부에서는 은하의 중심으로부터 거리가 멀어질수록 속력이 증가함을 알 수 있다. 그런데 중심부 밖에서는 중심으로부터 멀어질수록 중심 쪽으로 별을 당기는 중력이 줄어들기 때문에 <그림>의 곡선 A에서처럼 거리가 멀어질수록 별의 속력이 줄어드는 것으로 나온다. 그렇지만 실



제 관측 결과, 나선 은하 중심부 밖에서 공전하는 별의 속력은 <그림>의 곡선 B에서처럼 중심으로부터의 거리와 무관하게 거의 일정하다. 이것은 은하 중심에서 멀리 떨어진 별일수

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

록 은하 중심 쪽으로 그 별을 당기는 물질이 그 별의 공전 궤도 안쪽에 많아져서 거리가 멀어질수록 줄어드는 중력을 보충해 주기 때문으로 보인다. 이로부터 루빈은 별의 공전 궤도 안쪽에 퍼져 있는 추가적인 중력의 원천, 곧 암흑 물질이 존재한다는 것을 추정하였다. 그 후 암흑 물질의 양이 보통의 물질보다 월등히 많다는 것도 확인되었다.

이후 2006년에 암흑 물질의 중요한 성질이 탄환 은하단의 관측을 바탕으로 밝혀졌다. 탄환 은하단은 두 개의 은하단이 충돌하여 형성되었다. 두 은하단이 충돌할 때 각각의 은하단에 퍼져 있던 고온의 가스는 서로 부딪쳐 탄환 은하단의 중앙에 모인다. 반면 각각의 은하단 안에서 은하들은 서로 멀리 떨어져 있어서 은하단이 충돌할 때 은하들끼리는 좀처럼 충돌하지 않고 서로 엇갈려 지나간다. 이때 각각의 은하단에 퍼져 있던 암흑 물질도 두 은하단의 은하들과 함께 엇갈려 이동한 것으로 확인된다. 이로써 암흑 물질은 가스나 별과 같은 보통의 물 질뿐 아니라 다른 암흑 물질과도 거의 부딪치지 않는다는 것이 밝혀졌다.

20. ㉠에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

① 은하단 내부에 퍼져 있는 가스와 거의 충돌하지 않는다.

: 3문단에서 확인할 수 있다

② 우주에서 눈에 보이는 물질의 질량보다 더 큰 질량을 차지 한다.

: 2문단에서 확인할 수 있다

③ 보통의 물질을 관측하는 데 사용되는 망원경으로 관측할 수 없다.

: 1문단에서 확인 할 수 있다

④ 은하 안에 퍼져 있으면서 그 은하 안의 별을 은하 중심 쪽으로 당긴다.

: 2문단에서 확인할 수 있다

⑤ 은하들의 밝기로부터 추정한 은하단의 질량을 은하들의 속력으로부터 추정한 질량보다 더 크게 만든다.

: 1문단에서 알 수 있듯 밝기로부터 추정한 은하단의 질량보다 속력으로부터 추정한 질량이 더 컸으며 이것이 내부의 실종된 질량에 관한 생각을 가능하게 했다

21. <그림>의 곡선 B에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

① 나선 은하를 관측한 결과를 근거로 그린 곡선이다.

: 2문단에서 확인할 수 있다

② '실종된 질량'의 존재를 확인해 줄 정보를 포함하고 있다.

: 2문단에서 확인할 수 있다. 원래 중력이 낮아져 속력이 줄어야 하는 부분이 그렇지 않다는 것을 바탕으로 실종된 질량 즉 암흑 물질의 존재를 확인해준다

③ 중심부 밖의 경우, 별의 공전 속력에 영향을 미치는 중력이 A에서보다 더 큼을 보여 준다.

: 2문단에서 알 수 있듯 원래 줄어들어야 할 중력과 속력이 유지되는 것을 보여주는 그림으로 원래 예상한 A보다 B의 중력이 더 크다는 것을 보여준다

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

④ 중심부의 경우, 거리와 별의 공전 속력이 비례하는 것을 통해 암흑 물질이 중심부에 집중되어 있음을 보여 준다.

: 아예 판단할 수 없는 선지이다. 중심부는 중력 법칙의 영향을 받아 멀어질수록 속력이 높아지는 것이라고 나왔지만 이것을 암흑 물질까지 확장할 수는 없다

⑤ 중심부 밖의 경우, 은하의 중심에서 멀리 떨어져 있는 별일 수록 그 별을 은하 중심으로 당기는 암흑 물질이 더 많음을 보여 준다.

: 2문단에서 확인할 수 있다

## [22-25] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

우리 몸은 단백질의 합성과 분해를 끊임없이 반복한다. 단백질 합성은 아미노산을 연결하여 긴 사슬을 만드는 과정인데, 20여 가지의 아미노산이 체내 단백질 합성에 이용된다. 단백질 합성에서 아미노산들은 DNA 염기 서열에 담긴 정보에 따라 정해진 순서대로 결합된다. 단백질 분해는 아미노산 간의 결합을 끊어 개별 아미노산으로 분리하는 과정이다. 체내 단백질 분해를 통해 오래되거나 손상된 단백질이 축적되는 것을 막고, 우리 몸에 부족한 에너지 및 포도당을 보충할 수 있다.

### <논리적 지문 독해>

#### 1) 개념정리

**단백질 합성:** 아미노산을 연결하여 긴 사슬을 만드는 것

**단백질 분해:** 아미노산 간의 결합을 끊어 개별 아미노산으로 분해

#### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 단백질 분해와 합성을 고를 수 있다

뒤에서는 단백질 합성이 무엇인지 또 단백질 분해가 무엇인지 구체적으로 설명해야 합니다. 이 과정에서 아미노산 등의 활용될 수 있습니다

단 단백질 합성과 분해는 이미 제시된 개념이기 때문에 뒤에서는 단백질 합성과 분해에서 더욱 확장된 개념이 등장할 수도 있습니다.

이러한 설명을 바탕으로 단백질이 DNA 염기 서열에 맞춰 합성되는 과정과 원리 또 단백질이 분해되어 에너지 및 포도당을 보충하는 과정과 원리가 등장할 수 있습니다!

또한 단백질의 합성과 분해가 활용되는 과정과 원리 역시 등장할 수 있습니다

#### 공임 없이 반복되는 단백질 합성과 분해

##### 1. A: 단백질 합성?

- 아미노산
- VS 단백질 분해

##### 2. A: 단백질 분해?

- 아미노산
- VS 단백질 합성

##### 3. 단백질이 합성되는 과정 원리

##### 4. 단백질이 분해되는 과정 원리

##### 5. 단백질의 합성과 분해가 활용되는 과정 원리

#### 과학 기술의 뒤 글을 읽을 때는 자연스러운 그림

단백질 분해 과정의 하나인, 프로테아솜이라는 효소 복합체에 의한 단백질 분해는 세포 내에서 이루어진다. 프로테아솜은 유비퀴틴이라는 물질이 일정량 이상 결합되어 있는 단백질을 아미노산으로 분해한다. 단백질 분해를 통해 생성된 아미노산 의 약 75 %는 다른 단백질을 합성하는 데 이용되며, 나머지 아미노산은 분해된다. 아미노산이 분해될 때는 아미노

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

기가 아미노산으로부터 분리되어 암모니아로 바뀐 다음, 요소(尿素)로 합성되어 체외로 배출된다. 그리고 아미노기가 떨어지고 남은 부분은 에너지나 포도당이 부족할 때는 이들을 생성하는 데 이용되고, 그렇지 않으면 지방산으로 합성되거나 체외로 배출 된다.

단백질이 지속적으로 분해됨에도 불구하고 체내 단백질의 총량이 유지되거나 증가할 수 있는 것은 세포 내에서 단백질 합성이 끊임없이 일어나기 때문이다. 단백질 합성에 필요한 아미노산은 세포 내에서 합성되거나, 음식으로 섭취한 단백질로부터 얻거나, 체내 단백질을 분해하는 과정에서 생성된다. 단백질 합성에 필요한 아미노산 중 체내에서 합성할 수 없어 필요량을 스스로 충족할 수 없는 것을 필수아미노산이라고 한다. 어떤 단백질 합성에 필요한 각 필수아미노산의 비율은 정해져 있다. 체내 단백질 분해를 통해 생성되는 필수아미노산도 다시 단백질 합성에 이용되기도 하지만, 부족한 양이 외부로부터 공급되지 않으면 전체의 체내 단백질 합성량이 줄어들게 된다. 그러므로 필수아미노산은 반드시 음식물을 통해 섭취되어야 한다. 다만 성인과 달리 성장기 어린이의 경우, 체내에서 합성 할 수는 있으나 그 양이 너무 적어서 음식물로 보충해야 하는 아미노산도 필수아미노산에 포함된다.

각 식품마다 포함된 필수아미노산의 양은 다르며, 필수아미노산이 균형을 이룰수록 공급된 필수아미노산의 총량 중 단백질 합성에 이용되는 양의 비율, 즉 필수아미노산의 이용 효율이 ㉠ 높다. 일반적으로 육류, 계란 등 동물성 단백질은 필수아미노산을 균형 있게 함유하고 있

어 필수아미노산의 이용 효율이 높은 반면, 쌀이나 콩류 등에 포함된 식물성 단백질은 제한 아미노산을 가지며 필수아미노산의 이용 효율이 상대적으로 낮다.

제한아미노산은 단백질 합성에 필요한 각각의 필수아미노산의 양에 비해 공급된 어떤 식품에 포함된 해당 필수아미노산의 양의 비율이 가장 낮은 필수아미노산을 말한다. 가령, 가상의 P 단백질 1몰\* 을 합성하기 위해서는 필수아미노산 A와 B 가 각각 2몰과 1몰이 필요하다고 하자. P를 2몰 합성하려고 할 때, A와 B가 각각 2몰씩 공급되었다면 A는 필요량에 비해 2몰이 부족하게 되어 P는 결국 1몰만 합성된다. 이때 A가 부족하여 합성할 수 있는 단백질의 양이 제한되기 때문에 A가 제한아미노산이 된다.

\* 몰 : 물질의 양을 나타내는 단위.

// 중간에 등장하는 세부 정보는 옆에 메모해두어야 함

// 필수 아미노산. 아이의 경우. 제한 아미노산 등 메모해야

22. 밑글의 내용과 일치하지 않는 것은?

① 체내 단백질의 분해를 통해 오래되거나 손상된 단백질의 축적을 막는다.

: 1문단에서 확인할 수 있다

② 유비퀴틴이 결합된 단백질을 아미노산으로 분해하는 것은 프로테아솜이다.

: 2문단에서 확인할 수 있다

③ 아미노산에서 분리되어 요소로 합성되는 것은 아미노산에서 아미노기를 제외한 부분이다.

: 2문단에서 알 수 있듯 요소로 합성되는 것은 아미노기로 바뀐 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

분리된 것으로 이것이 암모니아로 바뀐 다음 요소로 합성되어 체외로 배출된다

④ 세포 내에서 합성되는 단백질의 아미노산 결합 순서는 DNA 염기 서열에 담긴 정보에 따른다.

: 1문단에서 확인할 수 있다

⑤ 성장기의 어린이에게 필요한 필수아미노산 중에는 체내에서 합성할 수 있는 것도 포함되어 있다.

: 3문단에서 확인할 수 있다

23. 윗글을 읽고 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

① 필수아미노산을 제외한 다른 아미노산도 제한아미노산이 될 수 있겠군.

: 5문단에서 알 수 있듯 제한아미노산은 필수아미노산 중 양의 비율이 가장 적은 것을 의미한다. 필수 아미노산은 성인의 경우 체내에서 합성이 되지 않아 필요량을 스스로 충족할 수 없는 경우이다. 만약 어떤 단백질을 1몰 합성하기 위해 필수아미노산 A가 2몰 B가 1몰 필요하다고 가정하면 A가 2몰 B가 2몰 있다면 어떤 단백질은 필수 아미노산 A의 부족으로 인해 1몰만 합성되게 되고 이때 A가 제한 아미노산

② 체내 단백질을 분해하여 얻어진 필수아미노산의 일부는 단백질 합성에 다시 이용되겠군.

: 3문단에서 확인할 수 있다

③ 체내 단백질 합성에 필요한 필수아미노산은 음식물의 섭취나 체내 단백질 분해로부터 공급 되겠군.

: 3문단에서 확인할 수 있다

④ 제한아미노산이 없는 식품은 단백질 합성에 필요한 필수아미노산이 균형 있게 골고루 함유되어 있겠군.

: 4문단에서 알 수 있듯 필수 아미노산이 균형이 있을수록 필수 아미노산의 이용 효율이 높으며 이로 인해 제한아미노산이 없을 수도 있다

⑤ 체내 단백질 합성과 분해의 반복 과정에서, 외부로부터 필수 아미노산의 공급이 줄어들면 체내 단백질 총량은 감소하겠군.

: 3&5문단에서 알 수 있듯 필수아미노산이 줄어들면 단백질 합성이 제대로 이루어지지 않는 것이기에 체내 단백질 총량은 줄어든다고 볼 수 있다

24. 윗글을 바탕으로 할 때, <보기>의 실험에 대한 이해로 적절 하지 않은 것은?

<보기>

가상의 단백질 Q를 1몰 합성하는 데 필수아미노산 A, B, C가 각각 2몰, 3몰, 1몰이 필요하다고 가정하자. 단백질 Q를 2몰 합성하려고 할 때 (가), (나), (다)에서와 같이 A, B, C 의 공급량을 달리하고, 다른 조건은 모두 동일한 상황에서 최대한 단백질을 합성하는 실험을 하였다.

(가) : A 4몰, B 6몰, C 2몰

(나) : A 6몰, B 3몰, C 3몰

(다) : A 4몰, B 3몰, C 3몰

(단, 단백질과 아미노산의 분해는 없다고 가정한다.)

<보기 독해>

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

필수아미노산과 제한아미노산으로 연결된다

가: 2몰의 단백질이 만들어짐, 모두 사용, 제한아미노산은 없음

나: B가 부족해서 단백질은 1몰만 합성, 제한아미노산은 B

다: B가 부족해서 단백질은 1몰만 합성, 제한아미노산은 B

① (가)에서는 단백질 합성을 제한하는 필수아미노산이 없었군.

② (가)에서는 (다)에 비해 단백질 합성에 이용된 필수아미노산의 총량이 많았군.

: (가)는 단백질 합성에 전부를 사용 총 A 4몰 B 6몰 C 2몰이 사용된다. 반면 (나)는 1몰만 사용한다. 반면 (다)는 단백질을 1몰만 합성하므로 A는 2몰 B는 3몰 C는 1몰만 사용된다

③ (나)에서는 (다)에 비해 합성된 단백질의 양이 많았군.

: 계산을 해보면 (나)와 (다)에서 합성된 단백질의 양은 1몰로 같다

④ (나)와 (다) 모두에서는 단백질 합성을 제한하는 필수아미노산이 B가 되었군.

⑤ (나)에서는 (다)에 비해 단백질 합성에 이용되지 않고 남은 필수아미노산의 총량이 많았군.

: (나)는 A 4몰 C 2몰이 사용되지 않고 남아 있으며 (다)는 A 2몰 C 2몰이 남아있다

25. ㉠의 문맥적 의미와 가장 가까운 것은?

: 문맥적 의미는 언제나 목적어에 주의하기

① 가을이 되면 그 어느 때보다 하늘이 높다.

② 우리나라는 원자재의 수입 의존도가 높다.

: 비율과 정도가 높다는 것이기에 의존도와 연결된다!

③ 이번에 새로 지은 건물은 높이가 매우 높다.

④ 잘못을 시정하라는 주민들의 목소리가 높다.

⑤ 친구는 이 분야의 전문가로서 이름이 높다.

[26-28] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

일반적인 청력 검사는 검사 받는 사람의 협조가 없으면 시행하기 힘들다. 이러한 문제에 대한 해결책의 하나로 '귀의 소리(otoacoustic emissions)'를 활용하는 기술이 있다. 이 기술은 1978년 데이비드 캠프에 의해 귀에서 소리를 방출한다는 놀라운 사실이 발견되면서 발달하였다.

〈논리적 지문 독해〉

1) 개념정리

귀의 소리: 귀에서 방출하는 소리

별다른 내용이 없기에 넘어가도 됨

2) 구조& 내용 예측

과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 귀의 소리이다. 뒤에서는 귀의 소리가 무엇인지 설명해야 하며 이 과정에서 청력 검사가 등장할 수도 있다.

이렇게 귀의 소리를 충분히 구체화하고 이 귀의 소리가 만들어지는 과정과 원리, 귀의 소리를 청력 검사에 활용하는 과정 원리, 귀의 소리를 측정하는 과정 원리 등이 구체화 될 수 있습니다

귀의 소리와 청각 검사

1. A: 귀의 소리란?

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

## 2. 귀의 소리가 만들어지는 과정과 원리

## 3. 귀의 소리를 청력 검사 등에 활용하는 과정과 원리

## 4. 귀의 소리를 측정하는 과정과 원리

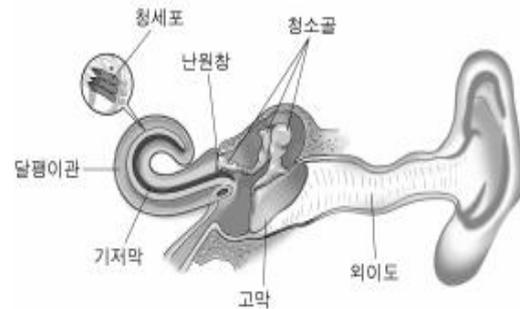
### 과학 기술의 뒤 글을 읽을 때는 자연스러운 그림

특정 소리에 귀를 기울인다는 의식적인 행동은 생리학적으로 내이(內耳)의 달팽이관 안에 있는 청세포의 역할로 설명할 수 있다. 포유동물의 청세포는 외부의 소리를 감지하는 역할을 하면서, 수축과 이완을 통해 특정 음파의 소리에 대한 민감도를 증가시키기도 한다. 이 과정에서 '귀의 소리' 발생하는데 ㉠ 이는 청세포가 능동적으로 내는 소리이다. 과거에는 '귀의 소리'를 외부 소리에 대한 '달팽이관의 메아리'로 여겼다. 하지만 주어진 외부 자극 소리로 발생하는 메아리보다 음압이 더 큰 경우가 있기 때문에, '귀의 소리'를 단순한 메아리로 설명하기는 어렵다. 오른쪽 귀에만 외부 소리 자극을 가했는데 왼쪽 귀에서도 '귀의 소리' 발생한다는 점 역시 마찬가지이다.

이러한 '귀의 소리'는 청세포에서 발생하여 기저막을 따라 난원창으로, 다시 청소골을 통해 고막과 외이도로 전달된다. 이 소리는 두 종류의 외부 소리를 이용하여 청세포를 자극한 후 특정한 주파수 대역에서 측정할 수 있다. 소리 자극으로는 여러 주파수가 섞인 복합음이나 두 주파수( $f_1$  과  $f_2$ ,  $f_1 < f_2$ ) 만으로 이루어진 조합음을 이용한다. 전자에서 발생하는 '귀의 소리'는 4 kHz 이하의 주파수 대역에서 측정되는데, 그 소리는 개인마다 차이를 보이지만 개인별로는 일정한 패턴을

유지한다. 후자에서 발생하는 '귀의 소리'는 수학적으로 계산되는 여러 주파수 대역에서 측정되며, 특정 주파수 대역 ( $f_x = 2f_1 - f_2$ ,  $x =$  최대 '귀의 소리')에서 가장 크다.

청세포는 작업장의 소음과 같은 특정 주파수나 약물 등에 반복 노출되면 손상될 수 있다. 청세포가 손상되기 시작하면, 청력 손실이 일어나고 '귀의 소리'도 감소한다. 청세포 손상이 진행되어 30 dB 이상의 청력 손실이 발생한 경우 '귀의 소리'도 사라진다.



'귀의 소리'는 조용한 환경에서 마이크를 외이도에 장착하여 측정한다. ㉡ '귀의 소리' 측정 기술을 활용하면 검사 받는 사람의 협조 없이도 청력을 객관적으로 측정할 수 있다. 이 기술은 몇몇 국가에서 신생아의 청력 이상을 조기에 발견 하기 위한 선별 검사에 이용되고 있다.

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

30. ㉠과 같이 말할 수 있는 근거로 적절한 것은?

풀이 스킬: ㄱ 자체와 그 문단의 서술어에 주목해야 한다!

① 외부에서 소리 자극을 가했을 때 귀에서 소리가 측정된다.

: 2 문단에서 알 수 있듯 능동적으로 만들어낸다고 했기에 메아리가 아니다. 외부에서 소리 자극을 가했을 때 귀에서 소리가 측정된다는 것 자체는 능동적인 소리와는 관련이 없다

② 한쪽 귀에 외부 소리 자극을 가했을 때 반대쪽 귀에서도 '귀의 소리' 발생한다.

: 2 문단에서 알 수 있듯 반대쪽 귀에서도 발생한다는 것은 외부 소리에 대한 메아리가 아리나 청세포의 능동적 생성을 구체화하는 증거이다

③ '귀의 소리'는 청세포에서 기저막을 따라 난원창으로, 다시 청소골을 통해 고막과 외이도로 전달된다.

: 3 문단에서 등장하는 내용으로 단순히 귀의 소리가 만들어지는 과정일 뿐 귀의 소리가 청세포가 능동적으로 만들어내는 소리라는 것을 설명하지는 못한다

④ '귀의 소리'는 다양한 주파수 대역에서 측정된다.

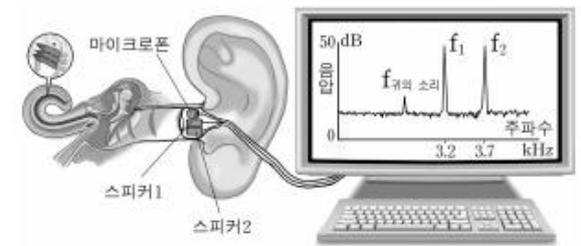
: 3 문단에서 등장하기는 하지만 이는 외부 소리를 이용해 청세포를 자극한 후 귀의 소리를 측정하는 것으로 이 자체가 청세포가 능동적으로 귀의 소리를 만든다는 것을 말하지는 않는다

⑤ '귀의 소리'는 개인마다 차이를 보이지만, 개인별로는 일정한 패턴을 유지한다.

: 3 문단에서 등장하기는 하지만 이는 귀의 소리를 측정하는 것으로 이 자체는 청세포가 능동적으로 귀의 소리를 만든다는 것을 말하지는 않는다

31. <보기>는 두 주파수의 조합음을 이용하여 '귀의 소리'를 측정 하는 장치를 그린 그림이다. 위 글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

<보기>



보기 독해: 귀의 소리의 측정: 외부 소리를 통해 청세포 자극& 이후에 귀의 소리 측정

① '귀의 소리'는 f1, f2 자극 소리보다 빨리 감지될 것이다.

: 2&3 문단에서 알 수 있듯 귀의 소리가 단순한 메아리가 아니며 청세포가 능동적으로 만들어내는 소리이기 는 하지만 이를 측정하는 것은 기본적으로 외부 자극을 먼저 가하고 이후에 측정하는 것이기에 귀의 소리가 외부 자극보다도 먼저 감지된다는 이야기는 적합하지 않다

② 외이도가 막혔을 경우 '귀의 소리' 측정이 어려울 수 있다.

: 3 문단에서 알 수 있듯 귀의 소리는 외이도를 통해서 마이크로 전달됨으로 외이도가 막혔을 때는 귀의 소리 측정이 어려울 수 있다

③ 마이크로폰을 통해서 감지되는 소리는 자극 소리, 메아리 소리, '귀의 소리'이다.

: 2&3 문단에서 알 수 있듯 귀의 소리는 청세포의 자극 결과 직접 만들어 지는 소리이기에 마이크로폰을 통해서 감지되게 될 것이다.

④ f1 이 3.2 kHz, f2 가 3.7 kHz 일 때 발생하는 '귀의 소리'의 음압은 2.7 kHz 에서 가장 크다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

: 3 문단에서 알 수 있듯 두 주파수의 조합음이 외부 자극이 된다면 귀의 소리는  $2f_1 - f_2$  즉 '6,4-3.7'의 값인 2.7kHz에서 가장 크다

⑤ 스피커를 통하여 두 주파수의 소리 자극을 가하고, 마이크를 통하여 감지되는 소리를 측정한다.

: 보기 그림을 통해 확인할 수 있다

32. ㉠을 활용할 수 있는 사례로 보기 어려운 것은?

귀의 소리와 관련된 것이기에 앞서 정리하고 기억한 귀의 소리 개념을 모두 활용해야 한다. 귀의 소리는 청세포가 만들어내는 소리를 이용하는 것이며 개인마다 차이가 있을 수 있다.

- ① 쥐를 이용한 실험에서 청력 측정을 할 경우
- ② 일부러 안 들리는 척하는 사람을 찾아내려 할 경우
- ③ 청력 측정을 통해 개인을 식별하는 기계를 만들 경우
- ④ 소음성 난청이 있는 사람의 청세포 손상 여부를 판단할 경우
- ⑤ 청세포가 파괴되어 인공 달팽이관 이식을 받은 사람의 청력을 평가할 경우

: 귀의 소리는 청세포가 능동적으로 만들어내는 소리이다. 청세포 자체가 파괴되었다면 청세포의 손상 정도에 따라 변화하는 귀의 소리를 측정하고 이를 통해 청력을 평가하는 것이 어렵다

[29-30] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

우리는 가끔 평소보다 큰 보름달인 '슈퍼문(supermoon)'을 보게 된다. 실제 달의 크기는 일정하데 이러한 현상이 발생하는 까닭은 무엇일까? 이 현상은 달의 공전 궤도가 타원 궤도라는 점과 관련이 있다.

## < 첫 문단 독해 >

### 1) 개념정리

슈퍼문: 평소보다 큰 보름달

### 2) 구조& 내용 예측

### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 달의 공전 궤도이다. 뒤에서는 달의 공전 궤도가 무엇인지 충분히 설명해야 하며 이 과정에서 타원 궤도 같은 개념이 등장할 수 있다

이를 이를 바탕으로 슈퍼문이 만들어지는 과정 원리. 이러한 슈퍼문을 확인하는 과정과 원리가 등장할 수 있다

달의 공전 궤도가 타원 궤도라는 것은 그 자체가 기본 개념이자 과학적 현상의 원리일 수 있다. 따라서 슈퍼문이 만들어지는 과정 원리에서 계속 등장할 것이라고 예측해도 되고

아예 기본 개념을 생략하고 바로 만들어지는 과정 원리. 측정하는 과정 원리를 예측해도 된다

### 슈퍼문이 만들어지는 과정과 원리

#### 1. A: 달의 공전 궤도?

- 타원 궤도(슈퍼문이 만들어지는 과정과 원리)

#### 2. 슈퍼문이 만들어지는 과정과 원리

- 달의 공전 궤도가 타원 궤도라는 것

#### 3. 슈퍼문이 관측되는 과정과 원리

### 과학 기술의 뒤 글을 읽을 때는 자연스러운 그림

타원은 두 개의 초점이 있고 두 초점으로부터의 거리를 합한 값이 일정한 점들의 집합이

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

다. 두 초점이 가까울수록 원 모양에 가까워진다. 타원에서 두 초점을 지나는 긴지름을 가리켜 장축이라 하는데, 두 초점 사이의 거리를 장축의 길이로 나눈 값을 이심률이라 한다. 두 초점이 가까울수록 이심률은 작아진다. 달은 지구를 한 초점으로 하면서 이심률이 약 0.055인 타원 궤도를 돌고 있다. 이 궤도의 장축 상에서 지구로부터 가장 먼 지점을 '원지점', 가장 가까운 지점을 '근지점'이라 한다. 지구에서 보름달은 약 29.5일 주기로 세 천체가 '태양 - 지구 - 달'의 순서로 배열될 때 볼 수 있는데, 이때 보름달이 근지점이나 그 근처에 위치하면 슈퍼문이 관측된다. 슈퍼문은 보름달 중 크기가 가장 작게 보이는 것보다 14% 정도 크게 보인다. 이는 지구에서 본 달의 겉보기 지름이 달라졌기 때문이다. 지구에서 본 천체의 겉보기 지름을 각도로 나타낸 것을 각지름이라 하는데, 관측되는 천체까지의 거리가 가까워지면 각지름이 커진다. 예를 들어, 달과 태양의 경우 평균적인 각지름은 각각 0.5° 정도이다.

지구의 공전 궤도에서도 이와 같은 현상이 나타난다. 지구 역시 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도로 공전하고 있으므로, 궤도 상의 지구의 위치에 따라 태양과의 거리가 다르다. 달과 마찬가지로 지구도 공전 궤도의 장축 상에서 태양으로부터 가장 먼 지점과 가장 가까운 지점을 갖는데, 이를 각각 원일점과 근일점이라 한다. 지구와 태양 사이의 이러한 거리 차이에 따라 일식 현상이 다르게 나타난다. 세 천체가 '태양 - 달 - 지구'의 순서로 들어서고, 달이 태양을 가릴 수 있는 특정한 위치에 있을 때, 일식 현상이 일어난다. 이때 달이 근지점이나 그 근처에 위치하면 대부분의 경우 태양 면

의 전체 면적이 달에 의해 완전히 가려지는 개기 일식이 관측된다. 하지만 일식이 일어나는 같은 조건에서 달이 원지점이나 그 근처에 위치 하면 대부분의 경우 태양 면이 달에 의해 완전히 가려지지 않아 태양 면의 가장자리가 빛나는 고리처럼 보이는 금환 일식이 관측될 수 있다.

이러한 원일점, 근일점, 원지점, 근지점의 위치는 태양, 행성 등 다른 천체들의 인력에 의해 영향을 받아 미세하게 변한다. 현재 지구 공전 궤도의 이심률은 약 0.017인데, 일정한 주기로 이심률이 변한다. 천체의 다른 조건들을 고려하지 않을 때 지구 공전 궤도의 이심률만이 현재보다 더 작아지면 근일점은 현재보다 더 멀어지며 원일점은 현재보다 더 가까워지게 된다. 이는 달의 공전 궤도 상에 있는 근지점과 원지점도 마찬가지이다. 천체의 다른 조건들을 고려하지 않을 때 천체의 공전 궤도의 이심률만이 현재보다 커지면 반대의 현상이 일어난다.

29. 윗글을 통해 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

① 태양의 인력으로 달 공전 궤도의 이심률이 약간씩 변화될 수 있다.

: 4문단에서 알 수 있듯 태양의 인력인 원일점 근일점 원지점 근지점 등에 변화를 유발하며 동시에 이는 이심률 등이 변화하기도 한다

② 현재의 달 공전 궤도는 현재의 지구 공전 궤도보다 원 모양에 더 가깝다.

: 2&4문단에서 알 수 있듯 현재의 달 공전 궤도는 0.055

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

이며 지구의 공전 궤도는 0.017이다. 즉 지구 공전 궤도의 이심률이 더 작으며 이는 두 초점 간의 거리가 작은 것을 의미한다. 두 초점이 가까울수록 원에 가까우므로 지구의 공전 궤도가 원 모양에 더 가깝다

③ 금환 일식이 일어날 때 지구에서 관측되는 태양의 각지름은 달의 각지름보다 크다.

: 2&3문단에서 알 수 있듯 금환 일식은 달이 태양을 다 가리지 못한 것으로 태양의 각지름이 더 크기도 할 수 있다

④ 지구에서 보이는 보름달의 크기는 달 공전 궤도 상의 근지점일 때보다 원지점일 때 더 작게 보인다.

: 2문단에서 알 수 있듯 보름달이 근지점 주위에 있을 때 더 크게 보이며 원지점일 때 더 작게 보인다

⑤ 지구 공전 궤도 상의 근일점에서 관측한 태양의 각지름은 원일점에서 관측한 태양의 각지름보다 더 크다.

: 2&3문단에서 알 수 있듯 각지름은 겉보기 지름을 나타내는 것으로 근일점일 때 보는 태양의 각지름이 원일점에서 관측한 태양의 각지름보다 더 크다

30. 윗글을 바탕으로 할 때, <보기>의 ㉠에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

<보기>

북반구의 A 지점에서는 약 12시간 25분 주기로 해수면이 높아졌다 낮아졌다 하는 현상이 관측된다. 이 현상에서 해수 면이 가장 높을 때와 가장 낮을 때의 해수면의 높이 차이를 '조차'라고 한다. 이 조차에 영향을 미치는 한 요인이 지구와 달, 지구와 태양 사이의 '거리'인데, 그 거리가 가까울수록 조차가 커진다. 지

구와 태양 사이의 거리가 조차에 미치는 영향만을 고려하면, 조차는 북반구의 겨울인 1월에 가장 크고 7월에 가장 작다. 천체의 다른 모든 조건들은 고정되어 있고, 다만 지구 공전 궤도의 이심률과 지구와 달, 지구와 태양 사이의 거리만이 조차에 영향을 준다고 가정하자. 이 경우에 ( ㉠ )

<보기 독해>

가까울수록 그 조차가 커진다

원일점, 원지점, 1월- 조차 작음

근일점, 근지점, 7월- 조차 큼

이심률이 바뀌는 것도 고민

① 지구 공전 궤도의 이심률에 변화가 없다면, 1월에 슈퍼문이 관측되었을 때보다 7월에 슈퍼문이 관측되었을 때, A 지점에서의 조차가 더 크다.

: 보기에서 알 수 있듯 북반구에서는 7월이 조차가 작다고 했기에 비록 둘 다 보름달이 근지점이나 그 주변에 위치하고 있다고 해도 7월이 1월에 비해 조차가 작다

② 지구 공전 궤도의 이심률에 변화가 없다면, 보름달이 관측된 1월에 달이 근지점에 있을 때보다 원지점에 있을 때, A 지점에서의 조차가 더 크다.

: 2문단&보기에서 알 수 있듯 달이 원지점에 있으면 달의 거리가 멀어진 것으로 근지점에 있을 때보다 조차가 작다

③ 지구 공전 궤도의 이심률에 변화가 없다면, 7월에 슈퍼문이 관측될 때보다 7월에 원지점에 위치한 보름달이 관측될 때, A 지점에서의 조차가 더 크다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

: 2문단&보기에서 알 수 있듯 슈퍼문은 달이 근지점 주변에 있는 것으로 지구와 달의 거리가 가까운 경우이다. 따라서 이때는 원지점에 달이 있는 경우보다 조차가 크다

④ 지구 공전 궤도의 이심률만이 더 커지면, 달이 근지점에 있을 때 A 지점에서 1월에 나타나는 조차가 이심률 변화 전의 1월의 조차보다 더 커진다.

: 2&4문단과 보기에서 알 수 있듯 지구 공전 궤도의 이심률이 더 커지면 근일점& 근지점은 가까워지고 원일점& 원지점은 멀어지는 것으로 이렇게 되면 근지점 주변에 달이 있을 경우 거리가 더 가까워져 조차가 더 커진다고 봐야 한다

⑤ 지구 공전 궤도의 이심률만이 더 커지면, 달이 원지점에 있을 때 A 지점에서 7월에 나타나는 조차가 이심률 변화 전의 7월의 조차보다 더 커진다.

: 2&4문단과 보기에서 알 수 있듯 지구 공전 궤도의 이심률이 더 커지면 근일점& 근지점은 가까워지고 원일점& 원지점은 멀어지는 것으로 A지점에서 달과의 거리가 더 멀어져 조차가 더 작아지는 결과를 만든다

## [31-32] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오

우유는 인간에게 양질의 영양소를 공급하는 식품이다. 하지만 아무런 처리를 하지 않은 우유, 즉 원유를 가공하지 않고 그대로 유통하게 되면 부패나 질병을 유발하는 유해 미생물이 빠르게 증식할 위험이 있다. 그렇기 때문에 평소 우리가 마시는 우유는 원유를 열처리하여 미생물을 제거한 것이다.

### 〈논리적 지문 독해〉

#### 1) 개념정리

우유: 인간에서 양질의 영양소를 공급하는 식품

## 2) 구조& 내용 예측

### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 눈에 띄는 것은 거의 없지만 글이 처리하자면 열처리입니다. 뒤에서는 우선 이 열처리가 무엇인지 설명해 주어야 합니다

이 열처리 과정에서 미생물이 등장할 수 있으며 열처리에서 더욱 확장된 개념을 보여줄 수 있다.

이후 우유 원유를 열처리하는 과정과 원리 또 이러한 내용을 활용하는 과정과 원리가 등장할 수 있다

#### 우유의 열처리 과정

##### 1. A: 열처리?

- 미생물(생략해도 됨)

##### 2. 우유에 열처리를 가하는 과정과 원리

##### 3. 이를 활용하는 과정과 원리

### 과학 기술의 뒤 글을 읽을 때는 자연스러운 그림

원유를 열처리하게 되면 원유에 포함되어 있는 미생물의 개체 수가 줄어드는데, 일반적으로 가열 온도가 높을수록 가열 시간이 길수록 그 수는 더 많이 감소한다. 그런데 미생물의 종류에 따라 미생물을 제거하는 데 필요한 시간과 온도가 다르기 때문에 적절한 열처리 조건을 알아야 한다. 이때 D값과 Z 값을 이용한다. D값은 어떤 미생물을 특정 온도에서 열처리할 때 그 개체 수를 1/10로 줄이는 데 걸리는 시간을 말한다. 만약 같은 온도에서 개체 수를 1/100로 줄이고자 한다면 D값의 2배의 시간으로 처리하면 된다. Z값은 특정 D값의 1/10 만의 시간에 개체 수를 1/10로 줄이는데 추가적으로 높여야 하는 온도를 말한다. 그렇기 때문에 열에 대한 저항성이 큰 미생물일수록 특정 온도에서의 D값과 Z값이 크다. 예를 들어, 어떤 미생물 100개를 63°C에서 열처

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

리한다고 하자. 이때 360초 후 에 남아 있는 개체 수가 10개라면 D값은 360초가 된다. 만약 이 D값의 1/10인 36초 만에 미생물의 개체 수를 100개에서 10개로 줄이고자 할 때의 온도가 65°C라면 Z값은 2°C가 된다.

이러한 D값과 Z값의 원리에 기초하여 원유를 열처리하는 여러 가지 방법이 개발되었다. 먼저, 원유를 63°C에서 30분간 열처리하여 그 안에 포함된 미생물을 99.999 % 이상 제거하는 '저온살균법'이 있다. 저온살균법은 미생물을 제거하는 데는 효과적이거나 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 이를 보완하기 위해 개발된 방법이 '저온순간살균법'이다. 저온순간살균법은 원유를 75°C에서 15초간 열처리하는 방법이다. 이 방법은 미생물 제거 효과가 저온살균법과 동일하지만 우유의 대량 생산을 위해 열처리 온도를 높여서 열처리 시간을 단축시킨 것이다.

저온살균법이나 저온순간살균법으로 처리한 우유의 유통 기간은 냉장 상태에서 5일 정도이다. 만약 우유의 유통 기간을 늘리려면, 저온살균법이나 저온순간살균법으로 처리해도 죽지 않는 미생물까지도 제거해야 한다. 열에 대한 저항성이 큰 종류의 미생물까지 제거하기 위해서는 134°C에서 2~3초간 열처리하는 '초고온처리법'을 사용한다. 이렇게 처리된 우유를 멸균 포장하면 상온에서 1개월 이상의 장기 유통이 가능하다.

31. 윗글을 통해 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

① 원유는 부패나 질병을 유발하는 유해 미생물이 성장하기에 좋은 조건을 가지고 있다.

: 1문단에서 확인 가능하다

② 우유의 유통 기간을 1개월 이상으로 늘리려면 원유를 초고온 처리법으로 열처리해야 한다.

: 4문단에서 확인 가능하다

③ 열처리 시간이 같다면 원유에서 더 많은 수의 미생물을 제거 하기 위해서는 열처리 온도를 높여야 한다.

: 2&3&4문단에서 확인 가능하다

④ 원유를 저온살균법으로 열처리하면 대부분의 미생물은 제거 되지만 열에 대한 저항성이 큰 미생물은 제거되지 않는다.

: 3&4문단에서 확인 가능하다

⑤ 초고온처리법을 사용하면 저온순간살균법을 사용할 때보다 원유를 열처리한 후 제거되지 않고 남는 미생물의 개체 수가 많다.

: 4문단에서 알 수 있듯 초고온처리법을 이용하면 이전에 비해 미생물의 수가 확 줄어 1개월 이상 장기 유통도 가능하다

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

32. 윗글을 고려할 때, <보기>와 같은 조건에서 열처리에 대한 설명으로 적절한 것은?

<보기>

같은 양의 원유가 담긴 세 개의 병이 있다. 이 중 한 병에는 미생물 A, 또 다른 병에는 미생물 B, 나머지 한 병에는 미생물 C가 각각 1,000개씩 들어 있다고 가정하자. 각 미생물의 열처리 온도 및 그 온도에서의 D값과 Z값은 다음과 같다.

A : 60°C에서의 D값은 50초이고, Z값은 10°C

B : 60°C에서의 D값은 50초이고, Z값은 5°C

C : 65°C에서의 D값은 50초이고, Z값은 5°C

<보기 독해>

A: 60도 50초 100개로 줄어듬, 70도 5초 100개

B: 60도 50초 75도 5초 100개

C: 65도 50초 70도 5초 100개

① A, B가 들어 있는 원유를 60°C에서 100초 동안 열처리하면, A와 B의 남은 개체 수는 각각 10개씩 된다.

: 2문단에서 알 수 있듯 D를 2배 늘리면 기존의 미생물의 1/10수준으로 미생물이 감소한다 여기서 10개

② A, B가 들어 있는 원유를 65°C에서 같은 시간 동안 열처리 하면, A의 개체 수는 B의 개체 수보다 더 적다.

: 2&3문단에서 알 수 있듯 A는 100개보다 적지만 B는 100개 보다 적다 그러나 무엇이 더 적은지는 알 수 없다

③ A, B가 들어 있는 원유를 70°C에서 열처리

하면, B는 A에 비해 더 오랜 시간 견딜 수 있다.

: 견디는 것과 관련된 내용은 등장하고 있지 않다

④ A, C가 들어 있는 원유를 70°C에서 5초 동안 열처리하면, A의 개체 수는 C의 개체 수보다 더 적다.

: 2문단에서 알 수 있듯 A&C 모두 개체수는 100개로 줄어든다

⑤ B가 들어 있는 원유를 65°C에서 5초 동안, C가 들어 있는 원유를 70°C에서 5초 동안 열처리하면, B와 C의 남은 개체 수는 각각 10개씩 된다.

: 2문단에서 알 수 있듯 B는 100개보다 많으면 C는 100개의 미생물이 남아있다.

## [33-35] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오

아인슈타인 이전 과학자들에게 에너지와 질량은 별개의 독립적인 물리량이었다. 하지만 아인슈타인은  $E = mc^2$ 이라는 공식으로 에너지(E)와 질량(m)의 관계를 밝혔다.

### <논리적 지문 독해>

#### 1) 개념정리

에너지=질량\* 광속의 제곱 / 상관 관계

#### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 에너지와 질량이다. 뒤에서는 에너지가 무엇인지 질량이 무엇인지 구체화할 수 있다

이후 에너지와 질량을 연결해  $E=mc^2$  식의 만들어지는 과정과 원리

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

이러한 에너지와 질량의 관계가 활용되는 과정과 원리가 등장 가능하다

## 아인슈타인이 주장한 에너지와 질량의 관계

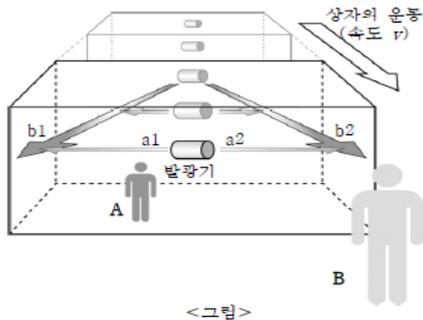
### 1. A: $E=mc^2$ ?

- 에너지
- 질량
- 둘을 연결

### 2. 이 식이 만들어지는 과정과 원리

- 에너지와 질량을 연결

### 3. 이 식을 활용하는 과정과 원리



① 에너지와 질량의 관계에 대한 아인슈타인의 생각은 '상대성의 원리'와 '광속 일성의 원리'라는 두 가지 공리\*에 기반을 두고 있는 <그림>과 같은 @가상의 사고(思考) 실험을 통해 이해할 수 있다. 큰 상자가 있고 상자 안에는 A와 발광기가 각각 상자에 대해 정지 상태에 있다. 상자 안의 모든 상황을 볼 수 있는 상자 밖의 B를 향해 그 상자는 등속도로 접근해오고 있다. 그리고 발광기가 어느 순간 좌우를 향해 완전히 같은 세기의 빛(에너지)을 발사한다. A의 입장에서 본다면, 발광기가 빛을 발사했지만 <그림>의 a1, a2와 같이 서로 정반대의 방향으로 동시에 발사했기 때문에 그로 인한 반동은 완전히 상쇄되어 발광기는 빛을 발사한 후에도 상자 안에서 상자에 대해 정지

상태를 유지해야 한다. 한편 B의 입장에서는 상자가 자신을 향해 접근해 오기 때문에 당연히 상자 안의 발광기도 상자와 같은 속도로 접근해 온다. 그런데 발광기가 발사한 두 빛은 <그림>의 b1, b2와 같이 비스듬히 좌우로 퍼지면서 진행하기 때문에 빛의 발사로 인한 반동이 완전히 상쇄되지 못한다. 상쇄되지 못한 반동은 발광기의 운동에 감속 요인으로 작용하여, 상자의 속도에 비해 발광기가 접근해 오는 속도가 느려져야 한다. 결과적으로 동일한 발광기의 운동이 A와 B에게 각각 다르게 보이게 되는 모순이 생기게 된다.

이와 같은 모순과 관련하여 아인슈타인은 ② 빛의 발사라는 에너지의 방출이 발광기 질량의 손실을 의미한다면, 빛을 방출하는 것에 따른 감속과 질량을 잃은 것에 따른 가속이 균형을 이루면서 발광기가 상자와 같은 속도로 B에게 접근한다고 생각했다. 결과적으로 A와 B가 보는 상황은 다르지 않으며, 서로 다른 물리량이라고 생각되었던 에너지와 질량이 광속(c)을 환산인자\*로 하여 서로 환산될 수 있는 물리량이 된 것이다.

아인슈타인의 공식은 물체의 질량이 그 물체가 가진 잠재적인 에너지에 대한 척도이며, 물체가 에너지를 방출하면 그 질량은  $E / c^2$ 만큼 작아진다는 점을 보여 준다. 광속(c)이 진공 중 에서 대략 초속 30만 km이므로, 광속을 제곱한 값( $c^2$ )은 대략  $9 \times 10^{16} \text{m}^2 / \text{s}^2$ 의 천문학적 인 수가 되는데, 이를 고려하면 아인슈타인의 공식은 우리에게 매우 작은 질량의 물질도 엄청난 에너지로 전환될 수 있음을 알려 준다고 할 수 있다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

\* 공리 : 수학이나 논리학 따위에서 증명이 없이 자명한 진리로 인정되며, 다른 명제를 증명하는 데 전제가 되는 원리.

\* 환산인자 : 어떤 단위로 표시되는 양을 다른 단위로 나타내기 위하여 곱하거나 나누는 인자.

33. 밑글에서 언급되지 않은 것은?

① 진공 중에서 빛의 속도

: 4문단에서 알 수 있듯 2 광속(c)은 진공 중에서 30만 km/s

② 아인슈타인의 공식에서 광속의 역할

: 3문단에서 알 수 있듯 C는 환산 인자로 에너지와 질량의 환산에 쓰임

③ 광속의 변화 이유에 대한 아인슈타인의 생각

: 광속의 변화 이유는 등장하지 않음 오히려 광속 일정의 원리를 제시

④ 아인슈타인의 공식에 나타난 에너지와 질량의 관계

: 1&4문단에서 알 수 있듯 "E=MC<sup>2</sup>" "E/C<sup>2</sup> 만큼 질량이 감소"

⑤ 에너지와 질량의 관련성에 대한 아인슈타인 이전 과학자들의 생각

: 1문단에서 알 수 있듯 이전의 과학자들은 둘을 독립적인 관계로 인식

34. ㉠에 근거하여 <보기>에 대해 보인 반응으로 적절하지 않은 것은?

< 보기 >

에너지 보존 법칙에 따르면, 에너지가 다른 에너지로 전환될 때 전환 전후의 에너지 총합은 항상 일정하게 보존된다. 그리고 질량 보존 법칙에 따르면, 화학 반응에서 반응물 전체의 질량과 생성물 전체의 질량은 같다.

<보기 독해>

에너지와 질량에 관한 부분

에너지의 총량은 같고! 질량의 총량도 같음!

① 에너지가 다른 에너지로 전환될 때 엄밀한 의미에서 에너지의 총합은 증가하겠군.

: 에너지끼리의 변환이기에 보기를 봐야 함, 보기에 따르면 에너지의 총합은 같아야

② 에너지 보존 법칙이 엄밀하게 적용되기 위해서는 에너지의 전환 과정에서 질량의 변화 여부도 고려되어야겠군.

: 에너지 보존에 대한 보기의 내용과 에너지가 방출되는 만큼 질량의 변화가 있다는 글의 내용과 모두 존재, 참

③ 화학 반응에서 반응물의 질량보다 생성물의 질량이 크다면 반응 결과에 따른 생성물에 잠재된 에너지는 증가하겠군.

: 생성물의 질량이 커진다는 것을 가정했다는 것이 중요!!! 생성물과 에너지의 관계를 물었기에 글의 정보를 활용해야 함. "E=MC<sup>2</sup>" 이기에 생성물의 질량이 커진 건 잠재 에너지가 커진 것.

이는 반응 물질에서 생성 물질을 만드는 반응에서 많은 에너지를 흡수한 것.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

④ 화학 반응에서 에너지의 유입이나 유출이 있다면 엄밀한 의미에서 질량 보존의 법칙이 성립하지 않을 수 있겠군.

: 질량과 에너지는 같이 가기에 에너지의 유입과 유출은 질량의 변화를 유발하고 이는 생성물과 반응물의 질량이 같다는 보기 내용과는 맞지 않음

⑤ 화학 반응에서 발열 등으로 질량 손실이 일어난다고 해도 일상적인 수준에서는 감지하기 어려울 만큼 적은 양이겠군.

: "M= E/C<sup>2</sup>에서 아무리 열 방출로 에너지의 변화량이 커도 C 값이 워낙 커 질량의 손실은 크지 않음

35. ㉠, ㉡에 대해 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

① ㉠에서 빛의 방출에는 반동이 수반된다고 본다

: 2문단에서 알 수 있듯 안에 있는 사람이든 밖에서 관찰하는 사람이든 에너지 방출에 대한 반작용과 뒤로 밀리는 힘은 전제하고 있음

② ㉠에서 A와 B가 인식하는 빛의 진행 방향은 다르다고 본다.

: 2문단에서 알 수 있듯 그림을 보더라도 A는 안에 있기에 빛이 양 옆으로 진행하고 반동도 상쇄되는 반면 B의 경우에는 사선의 형태로 빛이 진행하며 상쇄되지 못해 그 발광기가 상자보다 더 느리게 다가오게 됨

③ ㉡에서 에너지의 방출은 질량의 손실을 의미하는 것으로 본다.

: 3&4문단에서 알 수 있듯 빛E와 질량은 서로 환산가능. 에너지의 손실은 질량의 손실

④ ㉡에서 A와 B는 모두 발광기를 상자에 대

해 정지 상태에 있는 것으로 인식한다고 본다.

: 3&4문단에서 알 수 있듯 A와 B에게 다르게 보이는 모순이 해결됨! 보는 상황은 다르지 않은 것! 반동으로 인한 감속과 질량 감소로 인한 가속이 합쳐져 "상자에 대한' 발광기의 정지"라는 상황이 유지 됨

⑤ ㉡에서 발광기에서 발사한 두 방향의 빛은 결과적으로 발광기의 운동을 변화시킨 것으로 본다.

: 3문단에서 알 수 있듯 빛의 방출은 반동으로 인한 발광기의 감속과 질량의 감소로 인한 증속 모두를 만듦. 이 감속과 가속은 결국 상쇄 됨!, 변화X

## [36-39] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

신경과학의 많은 연구들은 기억의 형성을 '장기강화'로 설명한다. 이에 따르면 뇌의 신경세포들은 세포 사이의 틈새인 시냅스로 전기적·화학적 신호를 전달하면서 정보를 공유하는 시냅스 연결을 한다. 이 신호가 강력해 시냅스 연결이 오래 유지되는 현상이 장기강화이며, 이를 통해 기억이 형성된다는 것이다.

### <논리적 지문 독해>

#### 1) 개념정리

시냅스: 세포사이의 틈새

시냅스 연결: 시냅스로 전기적·화학적 신호를 전달하면서 정보를 공유하는 것

장기 강화: 시냅스 연결이 오래 유지되는 것 이를 통해 기억이 형성

#### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 시냅스 연결과 장기 강화이다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

뒤에서는 시냅스 연결이 무엇인지 또 장기 강화가 무엇인지 설명할 수 있어야 한다.

이렇게 시냅스 연결을 구제화 하는 과정에서는 전기적 신호와 화학적 신호가 등장할 수 있으며

장기 강화를 설명하는 과정에서는 기억이 등장할 수 있다

이러한 설명을 바탕으로 시냅스 연결이 오래 유지되는 과정과 원리. 장기 강화를 통해 기억이 만들어지는 과정과 원리가 등장할 것이다

또 이러한 내용이 활용되는 양상이 제시될 수도 있다

중요한 부분은 기본 개념 즉 시냅스 연결과 장기 강화에 대한 설명이 그 자체가 과정과 원리일 수 있다는 것이다. 이런 경우에는 아예 기본 개념 없이 만들어지는 과정과 원리로 들어가도 된다

## 장기 강화를 통한 기억의 형성

### 1. A: 시냅스 연결?

- 화학적 신호
- 전기적 신호

### 2. A: 장기 강화?

- 기억

### 3. 시냅스 연결이 오래 유지되는 과정과 원리

### 4. 장기 강화를 통해 기억이 형성되는 과정과 원리

### 5. 이를 활용하는 과정과 원리

## 과학 기술의 뒤 글을 읽을 때는 자연스러운 그림

시냅스 연결은 신경세포에 있는 이온들의 활동이 바탕이 된다. 이온은 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 확산되며 이동하는 성질 등으로 신경세포막의 안과 밖을 이동한다. 이러한 이온의 이동은 신경세포의 상태를 변화시킨다. 우선 외부 자극이 없으면 주로 세포막 밖은 양이온이 많고, 안은 음이온이 많아져 세포막 안팎이 각각 양전하, 음전하로 나뉘는 분극이 일

어난다. 이 과정의 신경세포는 안정 상태에 있다. 그런데 새로운 정보 등의 외부 자극이 있으면 양전하를 띤  $\text{Na}^+$ (나트륨 이온)이 밖에서 안으로 확산되어 세포 안에 양전하가 쌓이는 탈분극이 일어난다. 탈분극은 신경세포를 흥분 상태로 만들면서 전기적 신호인 활동전위를 형성한다. 신경세포가 흥분상태가 되면 세포 밖의  $\text{Ca}^{2+}$ (칼슘 이온)이 안으로 확산된다. 그러면 이  $\text{Ca}^{2+}$ 은 글루탐산을 비롯한 여러 신경전달물질, 즉 화학적 신호를 밖으로 분비시킨다. 이 신호가 다른 신경세포와 결합하면서 시냅스 연결이 이루어진다. 이때 화학적 신호를 분비한 세포를 '시냅스전세포', 화학적 신호를 받는 세포를 '시냅스후세포'라고 한다.

이러한 시냅스 연결이 장기강화로 이어지는 것은 글루탐산과  $\text{Ca}^{2+}$ 의 역할 때문이다. 흥분상태의 시냅스전세포가 분비한 글루탐산은 시냅스후세포의 암파 수용체\*와 NMDA 수용체를 자극한다. 먼저 암파 수용체의 통로는 많은 양의 글루탐산의 자극이 있으면 개방된다. 이 통로로  $\text{Na}^+$ 이 안으로 확산되면 시냅스후세포도 탈분극되어 흥분상태가 된다. 이렇게 되면 글루탐산의 자극을 받고 있는 NMDA 수용체의 통로에서  $\text{Mg}^{2+}$ (마그네슘 이온)이 제거되어 통로가 열린다. 그리고 개방된 NMDA수용체 통로로  $\text{Na}^+$ 과  $\text{Ca}^{2+}$ 이 확산에 의해 안으로 유입된다. 유입된  $\text{Ca}^{2+}$ 은 세포 안의 단백질을 활성화 화시키고, 활성화된 단백질은 새로운 암파 수용체를 만들어낸다. 그 결과 시냅스후세포는  $\text{Na}^+$ 을 더 많이 받아들여 탈분극을 강화하고,  $\text{Ca}^{2+}$ 의 유입이 지속되어 흥분상태를 오래 유지할 수 있게 된다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

또한 흥분된 시냅스후세포는 역으로 시냅스 전세포에 신호를 보내 시냅스전세포의 글루탐산 분비량을 늘려 시냅스 연결을 더욱 강화한다. 이를 통해 시냅스 연결은 3시간까지 유지되는데, 이를 초기 장기강화라고 한다. 이에 비해 시냅스 연결이 24시간 이상 지속되기도 하는데, 이를 후기 장기강화라고 한다. 후기 장기강화가 초기 장기강화와 다른 점은 새로운 단백질을 합성한다는 것이다. 암파 수용체는 수명이 짧아 시냅스 연결을 유지하려면 암파 수용체를 새로 만들어야 하는데, 초기 장기강화 때처럼 세포 안에 있는 단백질을 활용하면 이를 지속할 수 없다. 따라서 새롭게 단백질을 합성해 암파 수용체를 계속 만들어내는 것이다. 신경과학자들은 초기 장기강화를 통해 단기 기억이, 후기 장기강화를 통해 장기기억이 형성된다고 본다.

\*수용체: 단백질로 된 구조물로 세포 외 물질에 반응하는 역할을 하며, 세포막을 관통하는 통로를 갖고 있어 이온을 투과시키기도 함.

36. 밑글을 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

① 신경세포들 사이에는 틈새가 존재한다.

: 1문단에서 알 수 있듯 첫 문단의 정의에 나와있듯이 신경 세포 사이에는 틈새가 있으며 이것이 시냅스이다

② 시냅스 연결이 유지되는 시간은 일정하지 않다.

: 4문단에서 알 수 있듯 시냅스 연결이 3시간까지 유지되는 초기 장기 변화와 24시간 이상 유지되는 후기 장기 변

화라는 서술을 통해 시냅스 연결시간이 일정하지 않고 다르다는 것을 알 수 있다. 글 전체에서도 시냅스 연결의 원인인 탈분극 상태는 단백질 등 다양한 원인에 의해 변화한다

③ 시냅스전세포와 시냅스후세포는 상호 영향을 미친다.

: 4문단에서 알 수 있듯 마지막 문단에서 나와있듯이 시냅스전세포는 글루탐산을 통해 시냅스후세포의 암파 수용체 등을 자극하는 영향을 미치고 시냅스후세포는 역으로 시냅스전세포에 신호를 보내 글루탐산의 분비량을 늘리게 하는 영향을 미치기도 한다.

④ 신경세포가 흥분상태일 때 전기적 신호가 만들어진다.

: 2문단에서 알 수 있듯 시냅스 연결과 관련한 서술어를 연결하면 탈분극일 때 신경세포는 흥분상태가 되면서 전기적 신호인 활동전위를 형성한다는 것을 알 수 있다, 이렇게 만들어진 흥분상태에서 칼슘 이온의 유입을 통해 화학적 신호들이 만들어지게 된다.

⑤ 외부 자극이 가해지면 세포 안으로 이동하는 이온의 양이 줄어든다.

: 2문단에서 알 수 있듯 외부 자극이 가해지면 양전하를 띠는 나트륨 이온 등이 세포 안으로 이동하게 된다. 즉 세포 안으로 이동하는 이온의 양이 늘어나게 된 것이다. 이로 인해 탈분극 상태가 만들어지며 칼슘 이온 등도 세포 안으로 들어오게 된다.

37. 밑글을 통해 추론한 내용으로 가장 적절한 것은?

① 외부 자극이 없을 때  $Na^+$ 은 신경세포 외부보다 내부에 더 많이 분포하겠군.

: 2문단에서 알 수 있듯 외부 자극이 없는 상태는 안정적 인 상태이고 이때는 세포 밖이 양전하 세포 안이 음전하

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

를 띄게 된다. 그런데 외부 자극이 생기면서 나트륨 이온이 많은 곳에서 적은 곳으로 즉 세포의 안으로 이동하는 이온의 확산이 일어난다. 따라서 평상시에는 밖이 더 나트륨 이온이 많음을 알 수 있다.

② 장기강화에서 암파 수용체가 많아지면 NMDA 수용체의 기능이 억제되겠군.

: 3문단에서 알 수 있듯 암파 수용체가 많아 지면 시냅스 후세포에서 나트륨 이온의 확산 정도를 높일 수 있다. 이는 강력한 탈분극 상태 유지와 칼슘이온의 지속적 확산 그리고 지속적인 단백질 형성을 가능하게 할 것이다. 즉 암파 수용체가 많다고 해서 단백질 합성과 암파 수용체의 형성이 되지 않는다는 말은 없으며 오히려 강력한 탈분극 상태의 유지를 통해 더욱 지속적으로 암파 수용체가 만들어 질 수 있다.

③ 암파 수용체의 통로가 열리면 시냅스후세포 안의  $Na^+$ 의 농도는 떨어지겠군.

: 3문단에서 알 수 있듯 암파 수용체의 통로가 열리면 이를 통해 나트륨이온이 시냅스후세포의 세포막 안으로 확산되기 때문에 나트륨 이온의 농도는 더욱 높아진다.

④ 시냅스전세포 내부의  $Ca^{2+}$ 의 농도가 점점 짙어지면 글루탐산이 분비되겠군.

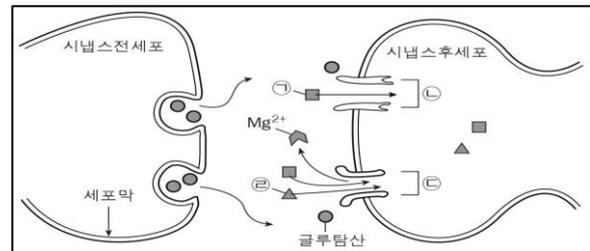
: 2문단에서 알 수 있듯 시냅스 연결의 서술어를 보면 칼슘이온이 글루탐산 같은 화학적 신호를 방출한다고 되어 있다.칼슘이온과 글루탐산이 원인과 결과 같은 구조인 것이다. 따라서 칼슘이온이 점점 많아질수록 글루탐산의 분비가 더 많아질 수 있음을 생각해야한다

⑤ 글루탐산의 자극과 시냅스후세포의 강한 탈분극이 동시에 일어나면 시냅스후세포의 단백질 활성화가 억제되겠군.

: 3&4문단에서 알 수 있듯 단백질 활성화는 시냅스 후세포에서 탈분극 상태로 인해 흥분상태가 된 뒤 NMDA수용체의 통로가 열리면서 칼슘이온이 확산되면서 이루어진다. 따라서 글루탐산의 자극과 강력한 탈분극이 일어난다면 나트륨이온과 칼슘이온이 더욱 강력하게 확산되고 단백질 활성화와 장기강화는 활발하게 이루어지게 된다.

38. [A]를 참고하여 <보기>를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

<보기>



<보기 독해>

시냅스 연결과 장기 강화의 과정

ㄱ: 나트륨이온/ 마그네슘 즉 NMDA수용체의 특징이 보이지 않기에 ㄴ이 암파 수용체이며 이를 통해 확산되는 이온은 나트륨이온

ㄴ: 암파 수용체

ㄷ: NMDA 수용체

ㄹ: 칼슘이온

① 시냅스후세포가 흥분상태로 변하기 위해서는 ㉠의 유입이 필수적이다.

: 3문단에서 알 수 있듯 시냅스후세포의 흥분상태는 탈분극상태를 통해 가능하고 탈분극상태는 암파 수용체를 통해 확산되는 나트륨이온을 통해 가능하다.

② ㉠이 시냅스후세포로 유입되면 ㉡이 새로 만들어질 수 있다.

: 3문단에서 알 수 있듯 나트륨이온의 유입을 통해 탈분극상태가 만들어지면 기존의 글루탐산의 자극을 받던 NMDA 수용체의 통로가 열리고 이로 인해 칼슘 이온이 유입되면서 새로운 단백질의 형성이 이루어진다. 글에서는 새로운 단백질은 암파 수용체를 만드는 데 역할 한다고 하지 NMDA수용체를 만드는 데 역할 한다고 하지 않는다

③ ㉡의 통로가 열리기 위해서는 시냅스전세포가 분비한 글루탐산의 자극이 필요하다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

: 3문단에서 알 수 있듯 시냅스연결 문단의 서술어를 보면 암파 수용체는 많은 글루탐산의 자극을 통해 통로가 열린다고 나와 있다.

④ ㉔의 통로로 ㉔이 유입되기 위해서는 시냅스후세포의 탈분극이 필요하다.

: 3문단에서 알 수 있듯 NMDA 수용체가 개방하기 위해서는 탈분극의 흥분 상태와 글루탐산의 자극이 모두 필요하다

⑤ ㉔의 유입이 지속되면 시냅스후세포의 흥분 상태는 오래 유지될 수 있다.

: 3문단에서 알 수 있듯 칼슘 이온의 지속적 유입은 이온을 유입하는 통로인 암파 수용체의 생성을 만들어내기에 지속적인 이온 유입과 흥분 상태 유지를 만들어낸다.

39. 밑글을 바탕으로 <보기>의 '실험 내용 및 결과'에 대해 이해한 것으로 적절한 것은?

<보기>

[실험 조건]

◦신경세포 A에 강한 전기적 자극을 가해 강한 신호를, 신경세포 B에 약한 전기적 자극을 가해 약한 신호를 발생시켜 신경세포 C와의 시냅스 연결을 시도함.

◦A, B, C 이외의 다른 신경세포는 존재하지 않으며, 이 실험에서 가하는 전기적 자극 이외 다른 자극은 없음.

[실험 내용 및 결과]

ㄱ. A에서 발생시킨 신호를 C로 전달하였더니 시냅스 연결이 2시간가량 지속되었다.

ㄴ. B에서 발생시킨 신호를 C로 전달하였더니 시냅스 연결은 이루어지지 않았다.

ㄷ. A에서 발생시킨 신호와 B에서 발생시킨 신호를 동시에 C로 전달하였더니 두 경로의 시냅스 연결은 모두 2시간가량 지속되었다.

<보기 독해>

전기적 신호 즉 활동전위의 형성, 탈분극 상태

ㄱ: 강한 시냅스전세포의 신호가 시냅스후세포를 자극, 초기 장기 강화

ㄴ: 약한 시냅스전세포의 신호가 시냅스후세포를 자극하지 못함

ㄷ: 원래는 안되던 ㄴ이 시냅스후세포가 자극이 된 이후에는 시냅스 연결이 됨, 역?, 초기 장기 강화

CF) 전위= 전하의 위치 에너지, 전위차= 전압

① ㄱ의 A에서는 분극 상태가 지속되어 활동전위가 형성되지 않았겠군.

: 2문단에서 알 수 있듯 활동전위 즉 전기적 신호가 만들어졌다는 것 자체가 탈분극상태에서 가능한 것으로 거짓

② ㄱ의 C에서는 A의 신호를 받아들여 새로운 단백질 합성을 일으켰겠군.

: 4문단에서 알 수 있듯 새로운 단백질 합성은 후기 장기 강화로 읽힌다. 여기서는 2시간 즉 초기 장기 강화를 이야기했기에 거짓.

③ ㄴ의 C에서는 Na<sup>+</sup>이 세포 안으로 들어와 강한 탈분극이 일어났겠군.

: 3문단에서 알 수 있듯 ㄴ은 시냅스 연결이 되어 있지 않기에 시냅스전세포의 신호로 인한 자극, 흥분, 탈분극은 시냅스후세포 C와는 어울리지 않는다

④ ㄴ의 B와 달리 ㄷ의 B에서는 Ca<sup>2+</sup>이 유입되지 않아 글루탐산의 분비가 일어나지 않았겠

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

---

군.

: 3문단에서 알 수 있듯  $d$ 의 B에서는  $L$  과는 다르게 시냅스 연결이 이루어진 것을 보아 시냅스전세포에서 시냅스 후세포에 신호를 보냈음을 알 수 있다. 이는 클루탐산의 분비가 있다와 연결된다.

⑤  $L$ 의 C와 달리  $d$ 의 C에서는 세포 안의 단백질이 활성화되어 새로운 암파 수용체가 만들어졌군.

: 3문단에서 알 수 있듯  $d$ 의  $c$ 는  $L$  의  $c$ 와는 다르게 시냅스 연결이 이루어졌기에 단백질의 활성화, 자극, 흥분, 탈분극 등을 보이게 된다. 따라서 " $L$ 의 C와 달리  $d$ 의 C에서는 세포 안의 단백질이 활성화되어 새로운 암파 수용체가 만들어졌군."은 올바른 서술

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

[40-42] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

1900년대 초 물리학계에서는 자연계에 존재하는 최소 전하량인 전자의 전하량 존재를 둘러싸고 치열한 논쟁이 있었다. 전자가 띠고 있는 전기의 양인 전자의 전하량은 기본 전하량이라고도 하는데, 이 논쟁에 참가했던 두 논객 중 로버트 밀리컨(Robert A. Millikan)은 이를 측정한 공로로 노벨상을 받았으나, 다른 한 사람 펠릭스 에렌하프트(Felix Ehrenhaft)는 전자의 전하량의 존재를 부정하면서 학문적으로 어려움을 겪게 된다.

전자의 전하량을 측정하기 위한 시도는 밀리컨 이전에도 있었는데, 기본 전하량을 확인하기 위해서는 실험 방법을 구안 하는 것이 중요했다. 윌슨은 이온화된 안개상자에 생성되는 구름이 중력의 영향으로 하강하는 비율을 측정한 뒤, 이와 유사한 구름에 중력의 방향과 반대인 전기장을 가해서 구름 방울의 하강 속도 비율을 비교하는 간접적 측정으로 기본 전하량의 값을 얻었다. 그런데 윌슨이 측정한 전하량 값은 편차가 상당히 심했고, 밀리컨은 이것이 X-선관에 의한 이온화 때문이라고 생각했다. 밀리컨은 X-선 대신 라듐을 이온화 장치로 사용하는 등 실험 방법을 계속 개선해 나갔다.

우선 그는 실험 중 물방울이 기화하는 문제를 극복할 방법을 고민하였다. 또한 그동안의 실험 장치에서는 중력장에서 떨어지는 물방울과 전기장을 가했을 때 떨어지는 물방울의 질량이 동일한 것으로 가정하고 있었는데, 정확한 측정을 위해서는 이 점도 보완해야 할 과제였다. 그는 실험 조건을 다양화하기 위해 물 이외에 알코올을 실험에 활용하기도 했다. 물

과 알코올 방울 하강 실험에서 문제가 되는 것은 하강 속도, 반경, 밀도, 유체의 점성도와 관련된 스토크스 법칙\*의 유효성을 얼마나 인정할 수 있는가 하는 것과 공기의 점성도를 정확하게 측정하는 일이었다. 또한 전기장 내에서 단일하게 대전\*된 방울들을 만들어 내는 것도 실험의 정확도를 유지하는 데 중요한 요소였다.

결국 밀리컨은 물방울과 알코올 방울 실험을 통해 전자의 전하량 값을 얻었는데, 자신이 얻은 값이 다른 사람들이 얻은 값과 오차 범위 내에서 일치하는 것에 고무되어 기본 전하량이 존재한다는 확신을 가지게 되었다. 이에 밀리컨은 전자의 전하량의 존재를 부정한 에렌하프트의 비판에도 불구하고 실험을 계속 개선해 나가 ㉠기름방울에 의한 실험을 고안했는데 이것은 기본 전하량을 측정하는 데 큰 전환점이 되었다. 기름은 휘발성이 낮아 기름방울이 오르내리는 것을 오랜 시간 동안 측정할 수 있었으며, 이 실험은 기름방울에 작용하는 여러 종류의 힘인 전기력, 중력, 부력, 공기의 저항력 등과의 관계로부터 값을 구하는 직접적인 측정이었다.

밀리컨은 전기장 속에 놓인 두 극판 사이에 미세한 기름방울을 뿌린 후, 그 움직임을 관찰하였다. 기름방울은 분무기를 통과하면서 단일한 전하를 띠게 되고, 수평의 두 극판이 만드는 전기장(E)에서 아래 방향으로 중력을 받고, 위 방향으로 전기력을 받는다. 이때 극판의 전압을 조절하여 전기력이 중력과 평형을 이뤄 기름방울들이 움직임 없이 떠다니게 하였다. 이를 식으로 표현하면  $qE=Mg$ 이다. 여기서 q가 구하고 자 하는 기름방울의 전하량이고 전

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

기장(E)의 크기와 중력 가속도(g)는 알고 있는 값이다. 따라서 밀리컨은 기름방울의 질량(M)을 구하기 위하여 전기장을 끄고 낙하하는 기름방울의 종단 속도\*를 측정하여 기름방울의 반경을 구하고, 이를 이용해 질량(M)을 알 수 있으므로 q를 구할 수 있었다. 그는 공기의 점성도를 정확하게 대입하고 스토크스의 법칙을 교정 하여 많은 오차 요소를 제거해 나간 끝에 마침내 기본 전하량 값을 발표하였고, 이에 의해 물리학의 기본이 되는 여러 기초 상수들도 새롭게 계산될 수 있었다.

\* 스토크스 법칙(Stokes' law): 구형 입자가 유체 속을 매우 천천히 움직일 때의 힘에 대해 기술한 법칙.

\* 대전: 어떤 물체가 전기를 띠. 또는 그렇게 함.

\* 종단 속도: 어떤 물체가 움직일 때 속도의 증가에 따라 저항력이 커져서 결국 일정한 속도를 가지게 되는 것.

40. 윗글을 읽는 독자의 읽기 전략으로 가장 적절한 것은?

① 소개된 각 실험을 이해하기 위해서는 제시하고 있는 실생활 예시의 사례를 확인하며 읽어야겠어.

② 기존 실험이 지닌 문제점을 제시하고 있는 것을 보니 새로운 실험 방법에 주의하며 읽을 필요가 있겠어.

③ 분류의 방법으로 각 실험의 종류를 제시한 것을 보니 종류 별 특징에 집중하여 세부 정보

를 파악해야겠어.

④ 과학사에서의 논쟁이 제시된 것을 보니 주장과 반박이 진행 되는 과정에 중점을 두고 읽을 필요가 있겠어.

⑤ 질문을 통해 쟁점을 분명히 하고 있으므로 논지를 파악하기 위해서는 질문의 답에 집중하면서 읽어야겠어.

41. 윗글과 <보기1>을 읽은 학생들이 <보기2>와 같이 가상 토론을 벌였다. ㉠ ~ ㉡ 중 적절하지 않은 것은?

<보기1>

에렌하프트는 밀리컨과 유사한 방법으로 전자의 전하량을 측정했는데, 전자의 전하량보다 더 작은 전하량을 얻었다고 발표했다. 에렌하프트는 “전자 이하의 하전입자”라는 단어를 만들어 기본 전하량은  $1 \times 10^{-10}$ (esu) 혹은 그 이상의 수준에서는 존재하지 않는다고 주장했다. 예를 들어 그는 금 입자의 전체 전하량이  $5 \times 10^{-11}$ 에서  $1.75 \times 10^{-10}$ 에 이르기까지 연속적으로 존재한다는 것이다. 또 그는 이후에 전자의 절반, 50분의 1, 100분의 1, 심지어는 1000분의 1의 양까지 발견했다.

<보기2>

사회자: 전자의 전하량의 존재를 둘러싸고 논쟁이 벌어지고 있는데요, 존재 여부나 측정 방법에 대한 의견을 들어 보도록 하겠습니다.

밀리컨:저는 ㉠기본 전하량이 존재한다는 확신을 가지고 측정을 위해서 실험 방법을 개선해

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

나갔습니다.

에렌하프트: 당신과 유사한 방법으로 실험을 했지만 ㉔기본 전하량이 존재하는 것이 아니라 연속적인 값으로 되어 있다는 결과를 얻었습니다. 실험 과정에 문제가 있지 않았나요?

밀리컨:글쎄요. 저는 ㉔물방울의 기화 문제를 개선했고, 전기장 내에서 단일하게 대전된 방울을 만들어 내기 위해서 하강 속도를 조절했습니다, 그리고 무엇보다 ㉔기름 방울에 작용하는 전기력, 중력, 공기 저항력 등과의 관계를 계산하여 전자의 전하량을 직접 측정했습니다.

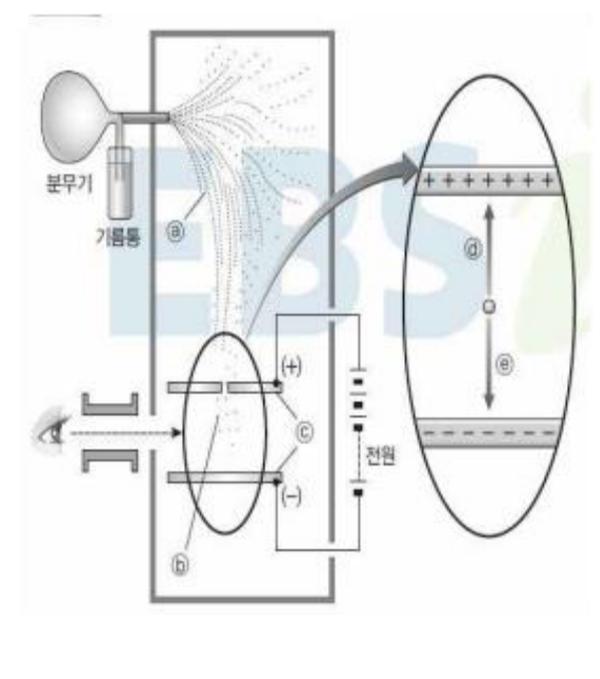
윌슨: 저는 기본 전하량을 측정하기 위해서 이온화된 구름 방울을 이용했는데요. ㉔전기장을 가하면 전하량에 따라 하강 속도가 달라질 것이므로 중력장에서의 하강 속도 비율과 비교하면 간접적으로 전하량을 알 수 있습니다.

에렌하프트: 그렇지만 '전자 이하의 하전 입자'가 밝혀진 이상 기본 전하량의 존재는 부정되어야 합니다.

- ① ㉔
- ② ㉔
- ③ ㉔
- ④ ㉔
- ⑤ ㉔

42. <보기>는 ㉔을 나타낸 것이다. ㉔ ~ ㉔를 바탕으로 ㉔을 설명한 내용으로 적절하지 않은 것은?

<보기>



- ① 기름은 휘발성이 낮기 때문에 기름방울 ㉔와 ㉔의 질량은 동일하다고 가정한다.
- ② 기름방울 ㉔는 ㉔와 달리 ㉔의 영향은 받지만 ㉔의 영향을 받지 않기 때문에 전하를 띠지 않는다.
- ③ ㉔의 전하량을 알기 위해서 ㉔를 끄고 ㉔의 중단 속도를 측정하여 ㉔의 질량을 구한다.
- ④ ㉔의 중단 속도를 구하기 위해서 공기의 점성도와 관련된 스토크스의 법칙을 교정하여 적용하였다.
- ⑤ ㉔의 전압을 조절하여 ㉔와 ㉔가 균형을 이룬 상태에서 ㉔의 전하량을 측정한다.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

## [43-46] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

이론적으로 존재하는 가장 낮은 온도는  $-273.16^{\circ}\text{C}$ 이며 이를 절대 온도  $0\text{K}$ 라고 한다. 실제로  $0\text{K}$ 까지 물체의 온도를 낮출 수는 없지만 그에 근접한 온도를 얻을 수는 있다. 그러한 방법 중 하나가 '레이저 냉각'이다.

레이저 냉각을 이해하기 위해 우선 온도라는 것이 무엇인지 알아보자. 미시적으로 물질을 들여다보면 많은 수의 원자가 모인 집단에서 원자들은 끊임없이 서로 충돌하며 다양한 속도로 운동 한다. 이때 절대 온도는 원자들의 평균 운동 속도의 제곱에 비례 하는 양으로 정의 된다. 따라서 어떤 원자의 집단에서 원자들의 평균 운동 속도를 감소시키면 그 원자 집단의 온도가 내려간다. 레이저 냉각을 사용하면 상온(약  $300\text{K}$ )에서 대략  $200\text{ m/s}$ 의 평균 운동 속도를 갖는 기체 상태의 루비듐 원자의 평균 운동 속도를 원래의 약  $1/10000$ 까지 낮출 수 있다.

그렇다면 레이저를 이용하여 어떻게 원자의 운동 속도를 감소시킬 수 있을까? 날아오는 농구공에 정면으로 야구공을 던져서 부딪히게 하면 농구공의 속도가 느려진다. 마찬가지로 빠르게 움직이는 원자에 레이저 빛을 쏘아 충돌시키면 원자의 속도가 줄어 들 수 있다. 이때 속도와 질량의 곱에 해당하는 운동량도 작아진다. 빛은 전자기파라는 파동이면서 동시에 광자라는 입자이기도 하기 때문에 운동량을 갖는다. 광자는 빛의 파장에 반비례 하는 운동량을 가지며 빛의 진동수에 비례하는 에너지를 갖는다. 또한 빛의 파장과 진동수는 반비례의 관계에 있다. 레이저빛은 햇빛과 같은 일반적인 빛

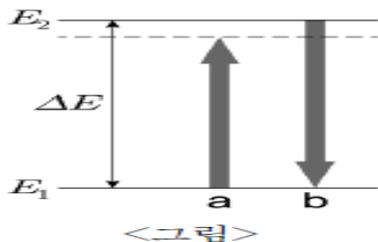
과 달리 일정한 진동수의 광자로만 이루어져 있다. 레이저 빛을 구성하는 광자가 원자에 흡수될 때 광자 의 에너지만큼 원자의 내부 에너지가 커지면서 광자의 운동량이 원자에 전달된다. 실례로 상온에서  $200\text{m/s}$ 의 속도로 다가오는 루비듐 원자에 레이저 빛을 쏘아 여러 개의 광자를 연이어 루비듐 원자에 충돌시키면 원자를 거의 정지시킬 수 있다. 하지만 이때 문제는 원자가 정지한 순간 레이저를 끄지 않으면 원자가 오히려 반대 방향으로 밀려날 수도 있다는 데 있다. 그런데 원자를 하나하나 따로 관측할 수 없고 각 원자의 운동 속도에 맞추어 각 원자와 충돌하는 광자의 운동량을 따로 제어할 수도 없으므로 실제 레이저를 이용해 원자의 온도를 내리는 것은 간단하지 않아 보인다. 이를 간단하게 해결하는 방법은 도플러 효과와 원자가 빛을 선택적으로 흡수하는 성질을 이용하는 것이다.

사이렌과 관측자가 가까워질 때에는 사이렌 소리가 원래의 소리보다 더 높은 음으로 들리고, 사이렌과 관측자가 멀어질 때에는 더 낮은 음으로 들린다. 이처럼 빛이나 소리와 같은 파동을 발생시키는 파동원과 관측자가 멀어질 때는 파동의 진동수가 더 작게 감지되고, 파동원과 관측자가 가까워질 때는 파동의 진동수가 더 크게 감지되는 현상을 도플러 효과라고 한다. 이때 원래의 진동수와 감지되는 진동수의 차이는 파동원과 관측자가 서로 가까워지거나 멀어지는 속도에 비례한다. 이것을 레이저와 원자에 적용하면 레이저 광원은 파동원이고 원자는 관측자에 해당한다. 그러므로 레이저 광원에 다가가는 원자에게 레이저 빛의 진동수는 원자의 진동수보다 더 높게 감지되고, 레이

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

저 광원에서 멀어지는 원자에게 레이저 빛의 진동수는 더 낮게 감지된다.

한편 정지해 있는 특정한 원자는 모든 진동수의 빛을 흡수하는 것이 아니고 고유한 진동수, 즉 공명 진동수의 빛만을 흡수한다. 이것은 원자가 광자를 흡수할 때 원자 내부의 전자가 특정 에너지 준위  $E_1$ 에서 그보다 더 높은 특정 에너지 준위  $E_2$ 로 옮겨가는 것만 허용되기 때문이다. 이때 흡수된 광자의 에너지는 두 에너지 준위의 에너지 값의 차이  $\Delta E$ 에 해당한다.



그러면 어떻게 도플러 효과를 이용하여 레이저 냉각을 수행하는지 알아보자. 우선 어떤 원자의 집단을 사이에 두고 양쪽에서 레이저 빛을 원자에 쏘되 그 진동수를 원자의 공명 진동수보다 작게 한다. 원자가 한쪽 레이저 빛의 방향과 반대 방향으로 움직이면 도플러 효과에 의해 원자에서 감지되는 레이저 빛의 진동수가 커지는데, 그 값이 자신의 공명 진동수에 해당하는 원자는 레이저 빛을 흡수하게 된다. 이때 흡수된 광자의 에너지보다 작지만(<그림>의 a), 원자는 도플러 효과 때문에 공명 진동수를 갖는 광자를 받아들이는 것처럼 낮은 준위  $E_1$ 에 있던 전자를 허용된 준위  $E_2$ 에 올려놓는다. 그러면 불안정해진 원자는 잠시 후에  $\Delta E$ 에 해당하는 에너지를 갖는 광자를 방출하면서 전자를  $E_2$ 에서  $E_1$ 로 내려놓는다(<그림>의 b).

이 과정이 반복되는 동안, 원자가 광자를 흡수할 때에는 일정한 방향에서 오는 광자와 부딪쳐 원자의 운동 속도가 계속 줄어들지만, 원자가 광자를 내놓을 때에는 임의의 방향으로 방출하기 때문에 결국 광자의 방출은 원자의 속도 변화에 영향을 미치지 못하게 된다. 그러므로 원자에서 광자를 선택적으로 흡수하고 방출하는 과정이 반복되면, 원자의 속도가 줄어들면서 원자의 평균 운동 속도가 줄고 그에 따라 원자 집단 전체의 온도가 내려가게 된다.

43. 윗글의 내용과 일치하는 것은?

- ① 움직이는 원자의 속도는 도플러 효과로 인해 더 크게 감지된다.
- ② 레이저 냉각은 광자를 선택적으로 흡수하는 원자의 성질을 이용한다.
- ③ 레이저 냉각은 원자와 레이저 빛을 충돌시켜 광자를 냉각시키는 것이다.
- ④ 레이저 빛을 이용하여 원자 집단을 절대 온도 0 K에 도달하게 할 수 있다.
- ⑤ 개별 원자의 운동 상태를 파악하여 각각의 원자마다 적절한 진동수의 레이저 빛을 쏠 수 있다.



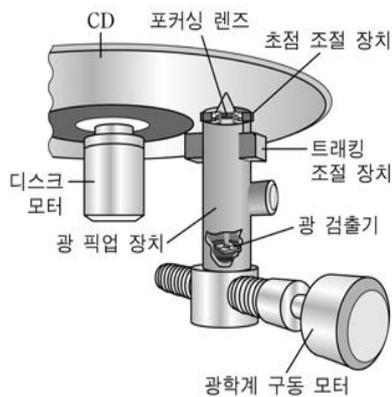
# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

효과가 없다.

⑤ 리튬 원자에 레이저 냉각을 일으킬 때에는 레이저 빛의 파장을 670 nm보다 더 큰 값으로 조정한다.

### [47-49] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

CD 드라이브는 디스크 표면에 조사된 레이저 광선이 반사되거나 산란되는 효과를 이용해 정보를 판독한다. CD의 기록면 중 광선이 흩어짐 없이 반사되는 부분을 랜드, 광선의 일부가 산란되어 빛이 적게 반사되는 부분을 피트라고 한다. CD에는 나선 모양으로 돌아 나가는 단 하나의 트랙이 있는데 트랙을 따라 일렬로 랜드와 피트가 번갈아 배치되어 있다. 피트를 제외한 부분, 즉 이웃하는 트랙과 트랙 사이도 랜드에 해당한다.



CD 드라이브는 디스크 모터, 광 픽업 장치, 광학계 구동 모터로 구성된다. 디스크 모터는 CD를

회전시킨다. CD 아래에 있는 광 픽업 장치는 레이저 광선을 발생시켜 CD 기록면에 조사하고, CD에서 반사된 광선은 광 픽업 장치 안의 광 검출기가 받아들인다. 광선의 경로 상에 있는 포커싱 렌즈는 광선을 트랙의 한 지점에 모으고, 광 검출기는 반사된 광선의 양을 측정하여 랜드와 피트의 정보를 읽어 낸다. 이때

CD의 회전 속도에 맞춰 트랙에 광선이 조사될 수 있도록 광학계 구동 모터가 광 픽업 장치를 CD의 중심부에서 바깥쪽으로 서서히 직선으로 이동시킨다.

CD의 고속 회전 등으로 진동이 생기면 광선의 위치가 트랙을 벗어나거나 초점이 맞지 않아 데이터를 잘못 읽을 수 있다. 이를 막으려면 트래킹 조절 장치와 초점 조절 장치를 제어해 실시간으로 편차를 보정해야 한다. 편차 보정에는 광 검출기가 사용된다. 광 검출기는 가운데를 기준으로 전후좌우의 네 영역으로 분할되어 있는데, 트랙의 방향과 같은 방향으로 전후 영역이, 직각 방향으로 좌우 영역이 배치되어 있다. 이때 각 영역에 조사되는 빛의 양이 많아지면 그 영역의 출력값도 커지며 네 영역의 출력값의 합을 통해 피트와 랜드를 구별한다.

레이저 광선이 트랙의 중앙에 초점이 맞은 상태로 정확히 조사되면 광 검출기 네 영역의 출력값은 모두 동일하다. 그런데 광선이 피트에 해당하는 지점에 조사될 때 트랙의 중앙을 벗어나 좌측으로 치우치면, 피트 왼편에 있는 랜드에서 반사되는 빛이 많아져 광 검출기의 좌 영역의 출력값이 우 영역보다 커진다. 이 경우 두 출력값의 차이에 대응하는 만큼 트래킹 조절 장치를 작동하여 광 픽업 장치를 오른쪽으로 움직여서 편차를 보정한다. 우측으로 치우쳐 조사된 경우에도 비슷한 과정을 거쳐 편차를 보정한다.

한편 광 검출기에 조사되는 광선의 모양은 초점의 상태에 따라 전후나 좌우 방향으로 길어진다. CD 기록면과 포커싱 렌즈 간의 거리가

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

가까워져 광선의 초점이 맞지 않으면, 조사된 모양이 전후 영역으로 길어지고 출력값도 상대적으로 커진다. 반면 둘 사이의 거리가 멀어지면, 좌우 영역으로 길어지고 출력 값도 상대적으로 커진다. 이때 광 검출기의 전후 영역 출력값의 합과 좌우 영역 출력값의 합을 구한 후, 그 둘의 차이에 해당 하는 만큼 초점 조절 장치를 이용해 포커싱 렌즈의 위치를 CD 기록면과 가깝게 또는 멀게 이동시켜 초점이 맞도록 한다.

47. 윗글에 나타난 여러 장치에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 초점 조절 장치는 포커싱 렌즈의 위치를 이동시킨다.
- ② 포커싱 렌즈는 레이저 광선을 트랙의 한 지점에 모아 준다.
- ③ 광 검출기의 출력값은 트래킹 조절 장치를 제어하는 데 사용 된다.
- ④ 광학계 구동 모터는 광 픽업 장치가 CD를 따라 회전할 수 있도록 해 준다.
- ⑤ 광 픽업 장치에는 레이저 광선을 발생시키는 부분과 반사된 레이저 광선을 검출하는 부분이 있다.

48. 윗글을 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① CD에 기록된 정보는 중심에서부터 바깥쪽으로 읽어야 하겠군.

② 레이저 광선은 CD 기록면을 향해 아래에서 위쪽으로 조사되겠군.

③ 광 검출기에서 네 영역의 출력값의 합은 피트를 읽을 때보다 랜드를 읽을 때 더 크게 나타나겠군.

④ 렌즈의 초점이 맞지 않으면 광 검출기의 전 영역과 후 영역의 출력값의 차이를 이용하여 보정하겠군.

⑤ CD의 고속 회전에 의한 진동으로 인해 광 검출기에 조사된 레이저 광선의 모양이 길쭉해질 수 있겠군.

49. 윗글을 바탕으로 <보기>에 대해 설명한 내용으로 적절한 것은?

<보기>

다음은 CD 기록면의 피트 위치에 레이저 광선이 조사되었을 때<상태 1>과<상태 2>에서 얻은 광 검출기의 출력값이다.

영역	전	후	좌	우
상태 1의 출력값	2	2	3	1
상태 2의 출력값	5	5	3	3

- ① 광 검출기에 조사되는 레이저 광선의 총량은 <상태1>보다 <상태2>가 작다.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

- ② <상태1>에서는 초점 조절 장치가 구동되어야 하지만, <상태2>에서는 구동될 필요가 없다.
- ③ <상태1>에서는 트래킹 조절 장치가 구동될 필요가 없지만, <상태2>에서는 구동되어야 한다.
- ④ <상태1>에서는 레이저 광선이 트랙의 오른쪽에 치우쳐 조사 되고, <상태2>에서는 가운데 조사된다.
- ⑤ <상태1>에서는 포커싱 렌즈와 CD 기록면의 사이의 거리를 조절할 필요가 없지만, <상태2>에서는 멀게 해야 한다.

## [50-51] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

우주에서 지구의 북극을 내려다보면 지구는 시계 반대 방향으로 빠르게 자전하고 있지만 우리는 그 사실을 잘 인지하지 못한다. 지구의 자전 때문에 일어나는 현상 중 하나는 지구 상에서 운동하는 물체의 운동 방향이 편향되는 것이다. 이러한 현상의 원인이 되는 가상적인 힘을 전향력이라 한다.

전향력은 지구가 자전하기 때문에 나타난다. 구 모양인 지구의 둘레는 적도가 가장 길고 위도가 높아질수록 짧아진다. 지구의 자전 주기는 위도와 상관없이 동일하므로 자전하는 속력은 적도에서 가장 빠르고, 고위도로 갈수록 속력이 느려져서 남극과 북극에서는 0이 된다.

적도 상의 특정 지점에서 동일한 경도 상에 있는 북위 30도 지점을 목표로 어떤 물체를 발사한다고 하자. 이때 물체에 영향을 주는 마

찰력이나 다른 힘은 없다고 가정한다. 적도 상의 발사 지점은 약 1,600km/h의 속력으로 자전하고 있다. 북쪽으로 발사된 물체는 발사 속력 외에 약 1,600km/h로 동쪽으로 진행되는 속력을 동시에 갖게 된다. 한편 북위 30도 지점은 약 1,400km/h의 속력으로 자전하고 있다. 목표 지점은 발사 지점보다 약 200km/h가 더 느리게 동쪽으로 움직이고 있는 것이다. 따라서 발사된 물체는 겨냥했던 목표 지점보다 더 동쪽에 있는 지점에 도달하게 된다. 이때 지구 표면의 발사 지점에서 보면, 발사된 물체의 이동 경로는 처음에 목표로 했던 북쪽 방향의 오른쪽으로 휘어져 나타나게 된다.

이번에는 북위 30도에서 자전 속력이 약 800km/h인 북위 60도의 동일 경도 상에 있는 지점을 목표로 설정하고 같은 실험을 실행한다고 하자. 두 지점의 자전하는 속력의 차이는 약 600km/h이므로 이 물체는 적도에서 북위 30도를 향해 발사 했을 때보다 더 오른쪽으로 떨어지게 된다. 이렇게 운동 방향이 좌우로 편향되는 정도는 저위도에서 고위도로 갈수록 더 커진다. 결국 위도에 따른 자전 속력의 차이가 고위도로 갈수록 더 커지기 때문에 좌우로 편향되는 정도는 북극과 남극에서 최대가 되고, 적도에서는 0이 된다. 이러한 편향 현상은 북쪽뿐 아니라 다른 방향으로 운동하는 모든 물체에 마찬가지로 나타난다.

전향력의 크기는 위도뿐만 아니라 물체의 이동하는 속력과도 관련이 있다. 지표를 기준으로 한 이동 속력이 빠를수록 전향력이 커지며, 지표 상에 정지해 있는 물체에는 전향력이 나타나지 않는다. 한편, 전향력은 운동하는 물체의 진행 방향이 북반구에서는 오른쪽으로, 남반구

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

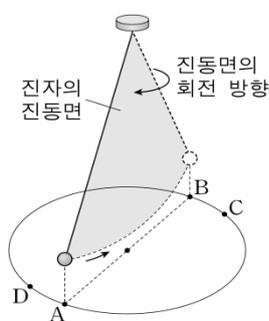
에서는 왼쪽으로 편향되게 한다.

50. 윗글을 통해 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 북위 30도 지점과 북위 60도 지점의 자전 주기는 동일하다.
- ② 운동장에 정지해 있는 축구공에는 위도에 상관없이 전향력이 나타나지 않는다.
- ③ 남위 50도 지점은 남위 40도 지점보다 자전 방향으로 움직이는 속력이 더 빠르다.
- ④ 남위 30도에서 정남쪽의 목표 지점으로 발사한 물체는 목표 지점보다 동쪽에 떨어진다.
- ⑤ 우리나라의 야구장에서 타자가 쳐서 날아가는 공의 이동 방향은 전향력에 의해 영향을 받는다.

51. 윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

<보기>



전향력은 1851년 프랑스의 과학자 푸코가 파리의 팡테옹 사원에서 실시한 진자 실험을 통해서도 확인할 수 있다. 푸코는 길이가 67미터인 줄의 한 쪽 끝을 천장에 고정하고 다른 쪽 끝에 28kg의 추를 매달아 진동시켰는데, 시간이 지남에 따라 진자의 진

동면이 시계 방향으로 회전한다는 사실을 발견하였다. 이는 추가 A에서 B로 이동할 때, 전향력에 의해 C쪽으로 미세하게 휘어져 이동하고, 되돌아올 때는 D쪽으로 미세하게 휘어져 이동한다는 사실과 관련이 있다.

- ① 남반구에서 이 실험을 할 경우 진자의 진동면은 시계 반대 방향으로 회전하겠군.
- ② 파리보다 고위도에서 동일한 실험을 할 경우 진자의 진동면은 더 느리게 회전하겠군.
- ③ 북극과 남극에서 이 진자 실험을 할 경우 진자의 진동면의 회전 주기는 동일하겠군.
- ④ 적도 상에서 동서 방향으로 진자를 진동시킬 경우 진자의 진동면은 회전하지 않겠군.
- ⑤ 남위 60도에서 이 진자 실험을 할 경우 움직이는 추는 이동 방향의 왼쪽으로 편향되겠군.

## [52-54] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오

음성 인식 기술은 컴퓨터가 사람이 말하는 소리를 인식하여 해당 문자열로 바꾸는 기술이다. 사람의 말은 음소들의 시간적 배열로 볼 수 있다. 컴퓨터는 각 단어의 음소들의 배열을 '기준 패턴'으로 미리 저장해 두고, 이를 입력된 음성에서 추출한 '입력 패턴'과 비교하여 단어를 인식한다.

음성을 인식하기 위해서 먼저 입력된 신호에서 잡음을 제거한 후 음성 신호만 추출한다. 그런 다음 음성 신호를 하나의 음소로 판단되는 구간인 '음소 추정 구간'들의 배열로 바꾸어

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

준다. 그런데 음성 신호를 음소 단위로 정확히 나누는 것은 쉽지 않다. 이를 해결하기 위해 먼저 음성 신호를 일정한 시간 간격의 '단위 구간'으로 나누고, 이 단위 구간 하나만으로 또는 연속된 단위 구간을 이어 붙여 음소 추정 구간들을 만든다.

음성의 비교는 음소 단위로 이루어지는데 음소 추정 구간에 해당하는 음소를 알아내기 위해서 각 구간에서 '특징 벡터'를 추출한다. 각 음소 추정 구간에서 추출하는 특징 벡터는 1개이다. 특징 벡터는 음소를 구별하는 데 필요한 정보를 수치로 나타낸 것으로, 음소 추정 구간의 길이에 상관없이 1개로만 추출된다. 특징 벡터는 음소의 특성을 잘 나타내는 정보들을 이용하지만 사람마다 다른 특성을 보이는 정보는 사용하지 않는다. 사용하는 정보의 가짓수가 많을수록 음소를 더 정확하게 인식할 수 있지만 그만큼 필요한 연산량이 많아져 처리 시간은 길어진다.

음성을 인식하려면 ㉠ 입력 패턴의 특징 벡터와 기준 패턴의 특징 벡터를 비교해야 한다. 이를 위해서 음소 추정 구간이 비교하려는 기준 패턴의 음소 개수와 동일한 개수가 되도록 단위 구간을 조합한다. 그리고 각 음소 추정 구간에서 추출된 특징 벡터를 구간 순서대로 배열하여 입력 패턴을 생성한다.

예를 들어 ㉡ 입력된 음성 신호를 S1, S2, S3 3개의 단위 구간으로 나눈 경우를 생각해 보자. 만일 비교하려는 기준 패턴의 음소가 3개라면 3개의 음소 추정 구간으로부터 입력 패턴이 구성되어야 하므로 [S1, S2, S3]의 음소 추정 구간 배열을 설정하고, 이로부터 입력 패

턴을 생성한다. 그런 다음 이것을 순서대로 기준 패턴의 음소와 일대일 대응시키고 각각의 특징 벡터의 차이를 구한 뒤 이것들을 모두 합하여 '패턴 거리'를 구한다. 만일 기준 패턴의 음소가 2개라면 3개의 단위 구간을 조합하여 [S1, S2 ~ S3], [S1 ~ S2, S3]로 2개의 음소 추정 구간 배열을 설정하고, 이로부터 입력 패턴을 생성한다. 이와 같이 1개의 기준 패턴에 대해 여러 개의 입력 패턴이 만들어질 수 있는 경우에는 ㉢ 생성 가능한 입력 패턴과 기준 패턴 사이의 패턴 거리를 모두 구하고, 그중의 최솟값을 그 기준 패턴에 대한 패턴 거리로 정한다. 만일 기준 패턴의 음소가 3개보다 크면 두 패턴을 일대일로 대응시킬 수 없으므로 비교가 불가능하다.

단위 구간의 시간 간격을 짧게 하여 그 개수를 늘리면 음소 추정 구간을 잘못 설정하여 발생하는 오류를 줄일 수 있다. 하지만 연산량이 많아져 처리 시간은 길어진다.

이와 같은 방법으로 컴퓨터에 저장된 모든 기준 패턴에 대해 패턴 거리를 구하고 그중 최솟값이 되는 기준 패턴을 선정한다. 최종적으로, 이 기준 패턴에 해당하는 문자열을 입력된 음성 신호에 대해 인식된 단어로 출력한다

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

52. 밑줄의 내용과 일치하지 않는 것은?

- ① 음성 인식에서 말소리는 음소들의 시간적 배열로 본다.
- ② 입력 신호가 들어오면 잡음을 제거하고 음성 신호를 추출한다.
- ③ 개인의 독특한 목소리는 음성 인식을 위한 특징 벡터로 사용 하기에 적당하다.
- ④ 입력 패턴은 음소 추정 구간의 특징 벡터들을 구간 순서로 배열한 것이다.
- ⑤ 패턴 거리가 최솟값인 기준 패턴에 해당하는 문자열을 인식된 단어로 출력한다.

53. 하나의 기준 패턴에 대해 ㉠을 ㉡에 적용할 때, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기준 패턴의 음소 개수가 3개이면 입력 패턴에 들어 있는 특징 벡터는 3개이다.
- ② 기준 패턴의 음소 개수가 3개이면 산출되는 패턴 거리는 1개 이다.
- ③ 기준 패턴의 음소 개수가 2개이면 조합되는 음소 추정 구간 배열은 1개이다.
- ④ 기준 패턴의 음소 개수가 2개이면 생성 가능한 입력 패턴은 2개이다.
- ⑤ 기준 패턴의 음소 개수가 4개이면 패턴 비교가 불가능하다.

54. ㉠의 처리 시간을 증가시키는 요인으로 옳은 것은?

- ① 특징 벡터를 구성하는 정보의 가짓수의 감소
- ② 기준 패턴을 구성하는 음소 개수의 감소
- ③ 저장된 기준 패턴 가짓수의 감소
- ④ 단위 구간의 시간 간격의 감소
- ⑤ 음소 추정 구간 개수의 감소

[55-57] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

광통신은 빛을 이용하기 때문에 정보의 전달은 매우 빠를 수 있지만, 광통신 케이블의 길이가 증가함에 따라 빛의 세기가 감소하기 때문에 원거리 통신의 경우 수신되는 광신호는 매우 약해질 수 있다. 빛은 광자의 흐름이므로 빛의 세기가 약하다는 것은 단위 시간당 수신기에 도달하는 광자의 수가 적다는 뜻이다. 따라서 광통신에서는 적어진 수의 광자를 검출하는 장치가 필수적이며, 약한 광신호를 측정 가능한 크기의 전기 신호로 변환해주는 반도체 소자로서 애벌랜치 광다이오드가 널리 사용되고 있다.

애벌랜치 광다이오드는 크게 흡수층, ㉠ 애벌랜치 영역, 전극으로 구성되어 있다. 흡수층에 충분한 에너지를 가진 광자가 입사되면 전자(+)와 양공(-) 쌍이 생성될 수 있다. 이때 입사되는 광자 수 대비 생성되는 전자-양공 쌍의 개수를 양자 효율이라 부른다. 소자의 특성과 입사광의 파장에 따라 결정되는 양자 효율

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

은 애벌랜치 광다이오드의 성능에 영향을 미치는 중요한 요소 중 하나이다.

흡수층에서 생성된 전자와 양공은 각각 양의 전극과 음의 전극으로 이동하며, 이 과정에서 전자는 애벌랜치 영역을 지나게 된다. 이곳에는 소자의 전극에 걸린 역방향 전압으로 인해 강한 전기장이 존재하는데, 이 전기장은 역방향 전압이 클수록 커진다. 이 영역에서 전자는 강한 전기장 때문에 급격히 가속되어 큰 속도를 갖게 된다. 이후 충분한 속도를 얻게 된 전자는 애벌랜치 영역의 반도체 물질을 구성하는 원자들과 충돌하여 속도가 줄어들며 새로운 전자-양공 쌍을 만드는데, 이 현상을 충돌 이온화라 부른다. 새롭게 생성된 전자와 기존의 전자가 같은 원리로 전극에 도달할 때까지 애벌랜치 영역에서 다시 가속되어 충돌 이온화를 반복적으로 일으킨다. 그 결과 전자의 수가 크게 늘어나는 것을 '애벌랜치 증배'라고 부르며 전자의 수가 늘어나는 정도, 즉 애벌랜치 영역으로 유입된 전자당 전극으로 방출되는 전자의 수를 증배 계수라고 한다. 증배 계수는 애벌랜치 영역의 전기장의 크기가 클수록, 작동 온도가 낮을수록 커진다. 전류의 크기는 단위 시간당 흐르는 전자의 수에 비례한다. 이러한 일련의 과정을 거쳐 광신호의 세기는 전류의 크기로 변환된다.

한편 애벌랜치 광다이오드는 흡수층과 애벌랜치 영역을 구성하는 반도체 물질에 따라 검출이 가능한 빛의 파장 대역이 다르다. 예를 들어 실리콘은 300~1,100nm\*, 저마늄은 800~1,600 nm 파장 대역의 빛을 검출하는 것이 가능하다. 현재 다양한 사용자의 요구와 필요를 만족시키기 위해 여러 종류의 애벌랜치 광

다이오드가 제작되어 사용되고 있다.

\* nm : 나노미터. 10억 분의 1미터.

55. 밑글의 내용과 일치하는 것은?

- ① 애벌랜치 광다이오드는 전기 신호를 광신호로 변환해 준다.
- ② 애벌랜치 광다이오드의 흡수층에서 전자-양공 쌍이 발생하려면 광자가 입사되어야 한다.
- ③ 입사된 광자의 수가 크게 늘어나는 과정은 애벌랜치 광다이오드의 작동에 필수적이다.
- ④ 저마늄을 사용하여 만든 애벌랜치 광다이오드는 100 nm 파장의 빛을 검출할 때 사용 가능하다.
- ⑤ 애벌랜치 광다이오드의 흡수층에서 생성된 양공은 애벌랜치 영역을 통과하여 양의 전극으로 이동한다.

56. ㉠에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉠에서 전자는 역방향 전압의 작용으로 속도가 증가한다.
- ② ㉠에 형성된 강한 전기장은 충돌 이온화가 일어나는 데 필수적이다.
- ③ ㉠에 유입된 전자가 생성하는 전자-양공 쌍의 수는 양자 효율을 결정한다.
- ④ ㉠에서 충돌 이온화가 많이 일어날수록 전극에서 측정되는 전류가 증가한다.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

⑤ 흡수층에서 ㉠으로 들어오는 전자의 수가 늘어나면 충돌 이온화의 발생 횟수가 증가한다.

57. 윗글을 바탕으로 <보기>의 '본 실험' 결과를 예측한 것으로 적절하지 않은 것은?

<보기>

◦ **예비 실험** : 일정한 세기를 가지는 800 nm 파장의 빛을 길이가 1 m인 광통신 케이블의 한쪽 끝에 입사시키고, 다른 쪽 끝에 실리콘으로 만든 애벌랜치 광다이오드를 설치하여 전류를 측정하였다. 이때 100 nA의 전류가 측정되었고 증배 계수는 40이었다. 작동 온도는 0°C, 역방향 전압은 110 V 였다. 제품 설명서에 따르면 750~1,000 nm 파장 대역에서는 파장이 커짐에 따라 양자 효율이 작아진다.

◦ **본 실험**: 동일한 애벌랜치 광다이오드를 가지고 작동 조건을 하나씩 달리하며 성능을 시험한다. 이때 나머지 작동 조건은 예비 실험과 동일하게 유지한다.

① 역방향 전압을 100 V로 바꾼다면 증배 계수는 40보다 작아 지겠군.

② 역방향 전압을 120 V로 바꾼다면 더 약한 빛을 검출하는 데 유리하겠군.

③ 작동 온도를 20°C로 바꾼다면 단위 시간당 전극으로 방출되는 전자의 수가 늘어나겠군.

④ 광통신 케이블의 길이를 100 m로 바꾼다면, 측정되는 전류는 100 nA보다 작아지겠군.

⑤ 동일한 세기를 가지는 900 nm 파장의 빛이 입사된다면 측정 되는 전류는 100 nA보다 작아지겠군.

[58-60] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오

우주의 크기는 인류의 오랜 관심사였다. 천문학자들은 이를 알아 내기 위하여 먼 별들의 거리를 측정하려고 하였다. 18세기 후반에 허셜은 별의 '고유 밝기'가 같다고 가정한 뒤, 지구에서 관측되는 '겉보기 밝기'가 거리의 제곱에 비례하여 어두워진다는 사실을 이용하여 별들의 거리를 대략적으로 측정하였다. 그 결과 별들이 우주 공간에 균질하게 분포하는 것이 아니라, 전체적으로 납작한 원반 모양이지만 가운데가 위아래로 볼록한 형태를 이루며 모여 있음을 알게 되었다. 이 경우, 원반의 내부에 위치한 지구에서 사방을 바라본다면 원반의 납작한 면과 나란한 방향으로는 별이 많이 관찰되고 납작한 면과 수직인 방향으로는 별이 적게 관찰될 것인 데, 이는 밤하늘에 보이는 '은하수'의 특징과 일치한다. 이에 착안 하여 천문학자들은 지구가 포함된 천체들의 집합을 '은하'라고 부르게 되었다. 별들이 모여 있음을 알게 된 이후에는 그 너머가 빈 공간인지 아니면 또 다른 천체가 존재하는 공간인지 의문을 갖게 되었으며, '성운'에 대한 관심도 커졌다.

성운은 망원경으로 보았을 때, 뚜렷한 작은 점으로 보이는 별과는 다르게 얼룩처럼 번져 보인다. 성운이 우리 은하 내에 존재 하는 먼지와 기체들이고 별과 그 주위의 행성이 생성되는 초기 모습인지, 아니면 우리 은하처럼 수많은 별들이 모인 또 다른 은하 인지는 오랜

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

논쟁거리였다. 앞의 가설을 주장한 학자들은 성운이 은하의 납작한 면 바깥에서는 많이 관찰되지만 정작 그 면의 안에 서는 거의 관찰되지 않는다는 사실을 근거로 내세웠다. 그들에 따르면, 성운이란 별이 형성되는 초기의 모습이므로 이미 별들의 형성이 완료되어 많은 별들이 존재하는 은하의 납작한 면 안에서 성운이 거의 관찰되지 않는다. 반면에 이들과 반대되는 가설을 주장한 학자들은 원반 모양의 우리 은하를 멀리서 비스듬한 방향으로 보면 타원형이 되는데, 많은 성운들도 타원 모양을 띠고 있으므로 우리 은하처럼 독립적인 은하일 것이라고 생각하였다. 그들에 따르면, 성운이 우주 전체에 고루 퍼져 있음에도 우리 은하의 납작한 면 안에서 거의 관찰되지 않는 이유는 납작한 면 안의 수많은 별과 먼지, 기체들에 의해 약한 성운의 빛이 가려졌기 때문이다.

두 가설 중 어느 것이 맞는지는 지구와 성운 사이의 거리를 측정 하면 알 수 있다. 이 거리를 측정하는 방법은 밝기가 변하는 별인 변광성의 연구로부터 나왔다. 주기적으로 밝기가 변하는 변광성 중에는 쌍성이 있는데, 밝기가 다른 두 별이 서로의 주위를 도는 쌍성은 지구에서 볼 때 두 별이 서로를 가리지 않는 시기, 밝은 별이 어두운 별 뒤로 가는 시기, 어두운 별이 밝은 별 뒤로 가는 시기마다 각각 관측되는 밝기에 차이가 생긴다. 이 경우에 별의 밝기는 시간에 따라 대칭적으로 변화한다. 한편, 또 다른 특성을 지닌 변광성도 존재하는데, 이 변광성의 밝기는 시간에 따라 비대칭적으로 변화한다. 이와 같은 비대칭적 밝기 변화는 두 별이 서로를 가리는 경우와 다른 것으로, 별의 중력과 복사압 사이의 불균형으로 인하여 별이

팽창과 수축을 반복할 때 방출되는 에너지가 주기적으로 변화하며 발생한다. 이러한 변광성을 세페이드 변광성이라고 부른다.

1910년대에 마젤란 성운에서 25개의 세페이드 변광성이 발견되었다. 이들은 최대 밝기가 밝을수록 밝기의 변화 주기가 더 길고, 둘 사이에는 수학적 관계가 있음이 알려졌다. 이러한 관계가 모든 세페이드 변광성에 대해 유효하다면, 하나의 세페이드 변광성의 거리를 알 때 다른 세페이드 변광성의 거리는 그 밝기 변화 주기로부터 고유 밝기를 밝혀내어 이를 겹보기 밝기와 비교함으로써 알 수 있다. 이를 바탕으로 ㉠ 어떤 성운에 속한 변광성을 찾아 거리를 알아냄으로써 그 성운의 거리도 알 수 있게 되었는데, 1920년대에 허블은 안드로메다 성운에 속한 세페이드 변광성을 찾아내어 그 거리를 계산한 결과 지구와 안드로메다 성운 사이의 거리가 우리 은하 지름의 열 배에 이른다고 밝혔다. 이로부터 성운이 우리 은하 바깥에 존재하는 독립된 은하임이 분명해지고, 우주의 범위가 우리 은하 밖으로 확장되었다.

58. 윗글에서 알 수 있는 사실로 적절하지 않은 것은?

- ① 성운은 우주 전체에 고루 퍼져 분포한다.
- ② 안드로메다 성운은 별 주위에 행성이 생성되는 초기의 모습이다.
- ③ 밤하늘을 관찰할 때 은하수 안보다 밖에서 성운이 더 많이 관찰 된다.
- ④ 밤하늘에 은하수가 관찰되는 이유는 우리



# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

온도에만 의존한다는 것이었다.

한편 1840년대에 줄(Joule)은 일정량의 열을 얻기 위해 필요한 각종 에너지의 양을 측정하는 실험을 행하였다. 대표적인 것이 열의 일당량 실험이었다. 이 실험은 열기관을 대상으로 한 것이 아니라, 추를 낙하시켜 물속의 날개바퀴를 회전시키는 실험이었다. 열의 양은 칼로리(calorie)로 표시되는데, 그는 역학적 에너지인 일이 열로 바뀌는 과정의 정밀한 실험을 통해 1 kcal의 열을 얻기 위해서 필요한 일의 양인 열의 일당량을 측정하였다. 줄은 이렇게 일과 열은 형태만 다를 뿐 서로 전환이 가능한 물리량 이므로 등가성을 갖는다는 것을 입증하였으며, 열과 일이 상호 전환될 때 열과 일의 에너지를 합한 양은 일정하게 보존된다는 사실을 알아내었다. 이후 열과 일뿐만 아니라 화학 에너지, 전기 에너지 등이 등가성을 가지며 상호 전환될 때에 에너지의 총량은 변하지 않는다는 에너지 보존 법칙이 입증되었다.

열과 일에 대한 이러한 이해는 카르노의 이론에 대한 과학자들의 재검토로 이어졌다. 특히 톰슨은 ㉠ 칼로릭 이론에 입각한 카르노의 열기관에 대한 설명이 줄의 에너지 보존 법칙에 위배된다고 지적하였다. 카르노의 이론에 의하면, 열기관은 높은 온도에서 흡수한 열 전부를 낮은 온도로 방출하면서 일을 한다. 이것은 줄이 입증한 열과 일의 등가성과 에너지 보존 법칙에 ㉡ 어긋나는 것이어서 열의 실체가 칼로릭이라는 생각은 더 이상 유지될 수 없게 되었다. 하지만 열효율에 관한 카르노의 이론은 클라우지우스의 증명으로 유지될 수 있었다. 그는 카르노의 이론이 유지되지 않는다면 열은 저온에서 고온으로 흐르는 현상이 ㉢ 생길 수

도 있을 것이라는 가정에서 출발하여, 열기관의 열효율은 열기관이 고온에서 열을 흡수하고 저온에 방출할 때의 두 작동 온도에만 관계된다는 카르노의 이론을 증명하였다.

클라우지우스는 자연계에서는 열이 고온에서 저온으로만 흐르고 그와 반대되는 현상은 일어나지 않는 것과 같이 경험적으로 알 수 있는 방향성이 있다는 점에 주목하였다. 또한 일이 열로 전환될 때와는 달리, 열기관에서 열 전부를 일로 전환할 수 없다는, 즉 열효율이 100%가 될 수 없다는 상호 전환 방향에 관한 비대칭성이 있다는 사실에 주목하였다. 이러한 방향성과 비대칭성에 대한 논의는 이를 설명할 수 있는 새로운 물리량인 엔트로피의 개념을 낳았다.

61. 밑글에서 알 수 있는 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 열기관은 외부로부터 받은 일을 열로 변환하는 기관이다.
- ② 수력 기관에서 물의 양과 한 일의 양의 비는 물의 온도 차이에 비례한다.
- ③ 칼로릭 이론에 의하면 차가운 쇠구슬이 뜨거워지면 쇠구슬의 질량은 증가하게 된다.
- ④ 칼로릭 이론에서는 칼로릭을 온도가 낮은 곳에서 높은 곳으로 흐르는 입자라고 본다.
- ⑤ 열기관의 열효율은 두 작동 온도에만 관계된다는 이론은 칼로릭 이론의 오류가 밝혀졌음에도 유지되었다.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

62. 윗글로 볼 때 ㉠의 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 화학 에너지와 전기 에너지는 서로 전환될 수 없는 에너지 라는 점
- ② 열의 실체가 칼로릭이라면 열기관이 한 일을 설명할 수 없다는 점
- ③ 자연계에서는 열이 고온에서 저온으로만 흐르는 것과 같은 방향성이 있는 현상이 존재한다는 점
- ④ 열효율에 관한 카르노의 이론이 맞지 않는다면 열은 저온에서 고온으로 흐르는 현상이 생길 수 있다는 점
- ⑤ 열기관의 열효율은 열기관이 고온에서 열을 흡수하고 저온에 방출할 때의 두 작동 온도에만 관계된다는 점

63. 윗글을 바탕으로 할 때, <보기>의 [가]에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

<보기>

줄의 실험과 달리, 열기관이 흡수한 열의 양(A)과 열기관 으로부터 얻어진 일의 양(B)을 측정하여  $B/A$ 로 열의 일당량을 구하면, 그 값은 ([가])는 결과가 나올 것이다.

- ① 열기관의 두 작동 온도의 차이가 일정하다면 줄이 구한 열의 일당량과 같다
- ② 열기관이 열을 흡수할 때의 온도와 상관없이 줄이 구한 열의 일당량과 같다
- ③ 열기관이 흡수한 열의 양이 많을수록 줄이

구한 열의 일당량보다 더 커진다

- ④ 열기관의 두 작동 온도의 차이가 커질수록 줄이 구한 열의 일당량보다 더 커진다
- ⑤ 열기관이 흡수한 열의 양과 두 작동 온도에 상관없이 줄이 구한 열의 일당량보다 작다

64. 윗글의 ㉡~㉤과 같은 의미로 사용된 것은?

- ① ㉡ : 웃음은 또 다른 웃음을 부르는 법이다.
- ② ㉢ : 그는 익숙한 솜씨로 기계를 다루고 있었다.
- ③ ㉣ : 이야기가 엉뚱한 방향으로 흐르고 있다.
- ④ ㉤ : 그는 상식에 어긋나는 일을 한 적이 없다.
- ⑤ ㉥ : 하늘을 보니 당장이라도 비가 오게 생겼다

[65-66] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오

어떤 물체가 점탄성이라는 성질을 가지고 있다고 했을 때, 점탄성이란 무엇일까? 점탄성을 이해하기 위해 점성을 가진 물체와 탄성을 가진 물체의 특징을 알아보자. 용수철에 힘을 가하여 잡아당기면 용수철은 즉각적으로 늘어나며 용수철에 가한 힘을 제거하면 바로 원래의 형태로 되돌아가는데, 이는 용수철이 탄성을 가지고 있기 때문이다. 이와 같이 용수철은 힘과 변형의 관계가 즉각적으로 형성되는 '즉각성'을 가지고 있다. 반면 꿀을 평평한 판 위에

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

올려놓으면 꿀은 중력에 의해 서서히 흐르는 변형을 하게 되는데, 이는 꿀이 흐름에 저항하는 성질인 점성을 가지고 있기 때문이다. 즉 꿀은 힘과 변형의 관계가 시간에 따라 변하는 '시간 지연성'을 가지고 있다.

어떤 물체가 힘과 변형의 관계에서 탄성체가 가지고 있는 '즉각성'과 점성체가 가지고 있는 '시간 지연성'을 모두 가지고 있을 때 점탄성을 가지고 있다고 하고, 그 물체를 점탄성체라 한다. 이러한 점탄성을 잘 보여 주는 물리적 현상으로 응력 완화와 크리프를 들 수 있다. 응력 완화는 변형된 상태가 고정되어 있을 때, 물체가 받는 힘인 응력이 시간에 따라 감소하는 현상이다. 그리고 크리프는 응력이 고정되어 있을 때 변형이 서서히 증가하는 현상이다.

응력 완화를 이해하기 위해 고무줄에 힘을 주어 특정 길이만큼 당긴 후 이 길이를 유지하는 경우를 생각해 보자. 외부에서 힘을 주면 고무줄은 즉각적으로 늘어나게 된다. 힘과 변형의 관계가 탄성의 특성인 '즉각성'을 보여 주는 것이다. 그런데 이때 늘어난 고무줄의 길이를 그대로 고정해 놓으면, 시간이 지남에 따라 겹보기에는 아무 변화가 없지만 고무줄의 분자들의 배열 구조가 점차 변하며 응력이 서서히 감소하게 된다. 이는 점성의 특성인 '시간 지연성'을 보여 주는 것이다. 이처럼 점탄성체의 변형이 그대로 유지될 때, 응력이 시간에 따라 서서히 감소하는 현상이 응력 완화이다.

이제는 고무줄에 추를 매달아 고무줄이 일정한 응력을 받도록 하는 경우를 살펴보자. 고무줄은 순간적으로 일정 길이만큼 늘어난다. 이는 탄성체가 가지고 있는 특성을 보여 준다.

그러나 이후에는 시간이 지남에 따라 점성체와 같이 분자들의 위치가 점차 변하며 고무줄이 서서히 늘어나게 되는데, 이러한 현상이 크리프이다. 오랜 세월이 지나면 유리창 유리의 아랫부분이 두꺼워지는 것도 이와 같은 현상이다.

점탄성체의 변형에 걸리는 시간이 물질마다 다른 것은 분자 나 원자 간의 결합 및 배열된 구조가 서로 다르기 때문이다. 나일론과 같은 물질의 응력 완화와 크리프는 상온(常溫)에서도 인지할 수 있지만, 금속의 경우 너무 느리게 일어나므로 상온에서는 관찰이 어렵다. 온도를 높이면 물질의 유동성이 증가하기 때문에, 나일론의 경우 온도를 높임에 따라 응력 완화와 크리프가 가속화되며, 금속도 고온에서는 응력 완화와 크리프를 인지할 수 있다. 모든 물체는 본질적으로는 점탄성체이며 물체의 점탄성 현상이 우리가 인지할 정도로 빠르게 일어나는가 아닌가의 차이가 있을 뿐이다

65. 윗글을 이해한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 용수철의 힘과 변형의 관계가 '즉각성'을 갖는 것은 점성 때문이다.
- ② 같은 온도에서는 물질의 종류와 무관하게 물질의 유동성 정도는 같다.
- ③ 물체가 서서히 변형될 때에는 물체를 이루는 분자의 위치에 변화가 없다.
- ④ 유리창의 유리 아랫부분이 두꺼워지는 것은 '시간 지연성'과 관련이 있다.
- ⑤ 판 위의 꿀이 흐르는 동안 중력에 대응하여

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

풀의 능력은 서서히 증가한다

66. 윗글을 <보기>를 바탕으로 의 (가), (나)에 대해 탐구한 내용으로 적절하지 않은 것은

<보기>

(가) 나일론 재질의 기타 줄을 길이가 늘어나게 당긴 후 고정하여 음을 맞추고 바로 풀어보니 원래의 길이로 돌아갔다. 이번에는 기타 줄을 길이가 늘어나게 당긴 후 고정하여 음을 맞추고 오랫동안 방치해 놓으니, 매여 있는 기타 줄의 길이는 그대로였지만 팽팽한 정도가 감소하여 음이 맞지 않았다.

(나) 무거운 책을 선반에 올려놓으니 선반이 즉각적으로 아래로 휘어졌다. 이 상태에서 선반이 서서히 휘어져 몇 달이 지난 후 살펴보니 선반의 휘어진 정도가 처음보다 더 심해져 있었다. 다른 조건이 모두 같을 때 선반이 서서히 휘는 속력은 따뜻한 여름과 추운 겨울에 따라 차이가 있었다.

① (가)에서 기타 줄이 원래의 길이로 돌아간 것은 기타 줄이 탄성을 가지고 있기 때문이군.

② (가)에서 기타 줄의 팽팽한 정도가 달라진 것은 기타 줄에 응력 완화가 일어났기 때문이군.

③ (가)에서 나일론 재질 대신 금속 재질의 기타 줄을 사용한다면 기타 줄의 팽팽한 정도가 더 빨리 감소하겠군.

④ (나)에서 선반이 책 무게 때문에 서서히 변

형된 것은 선반이 크리프 현상을 보였기 때문이겠군.

⑤ (나)에서 여름과 겨울에 선반의 휘어지는 속력이 차이가 나는 것은 선반이 겨울보다 여름에 휘어지는 속력이 더 크기 때문이군

## [67-68] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

사람의 눈이 원래 하나였다면 세계를 입체적으로 지각할 수 있었을까? 입체 지각은 대상까지의 거리를 인식하여 세계를 3차원으로 파악하는 과정을 말한다. 입체 지각은 눈으로 들어오는 시각 정보로부터 다양한 단서를 얻어 이루어지는데 이를 양안 단서와 단안 단서로 구분할 수 있다. 양안 단서는 양쪽 눈이 함께 작용하여 얻어지는 것으로, 양쪽 눈에서 보내오는, 시차(視差) \* 가 있는 유사한 상이 대표적이다. 단안 단서는 한쪽 눈으로 얻을 수 있는 것인데, 사람은 단안 단서만으로도 이전의 경험으로부터 추론에 의하여 세계를 3차원으로 인식할 수 있다. 망막에 맺히는 상은 2차원이지만 그 상들 사이의 깊이의 차이를 인식하게 해 주는 다양한 실마리들을 통해 입체 지각이 이루어진다.

동일한 물체가 크기가 다르게 시야에 들어오면 우리는 더 큰 시각(視角) \* 을 가진 쪽이 더 가까이 있다고 인식한다. 이렇게 물체의 상대적 크기는 대표적인 단안 단서이다. 또 다른 단안 단서로는 '직선 원근'이 있다. 우리는 앞으로 뻗은 길이나 레일이 만들어 내는 평행선의 폭이 좁은 쪽이 넓은 쪽보다 멀리 있다고 인식한다. 또 하나의 단안 단서인 '결 기울기'

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

는 같은 대상이 집단적으로 어떤 면에 분포할 때, 시야에 동시에 나타나는 대상들의 연속적인 크기 변화로 얻어진다. 예를 들면 들판에 만발한 꽃을 보면 앞쪽은 꽃이 크고 뒤로 가면서 서서히 꽃이 작아지는 것으로 보이는데 이러한 시각적 단서가 쉽게 원근감을 일으킨다.

어떤 경우에는 운동으로부터 단안 단서를 얻을 수 있다. '운동 시차'는 관찰자가 운동할 때 정지한 물체들이 얼마나 빠르게 움직이는 것처럼 보이는지가 물체들까지의 상대적 거리에 대한 실마리를 제공하는 것이다. 예를 들어 기차를 타고 가다 창밖을 보면 가까이에 있는 나무는 빨리 지나가고 멀리 있는 산은 거의 정지해 있는 것처럼 보인다.

동물들도 단안 단서를 활용하여 입체 지각을 할 수 있다. 특히 머리의 좌우 측면에 눈이 있는 동물들은 양쪽 눈의 시야가 겹치는 부분이 거의 없어 양안 단서를 활용하지 못한다. 이런 경우에 단안 단서는 입체 지각에서 결정적인 역할을 하게 된다. 가령 어떤 새들은 머리를 좌우로 움직였을 때 정지된 물체가 움직여 보이는 정도에 따라 물체까지의 거리를 파악한다.  
\* 시차 : 하나의 물체를 서로 다른 두 지점에서 보았을 때 방향의 차이.

\* 시각 : 물체의 양쪽 끝으로부터 눈에 이르는 두 직선이 이루는 각.

67. 윗글로 미루어 알 수 있는 내용이 아닌 것은?

① 두 눈을 가진 동물 중에 단안 단서로만 입체 지각을 하는 동물이 있다.

② 사람이 원래 눈이 하나이더라도 경험을 통해 세계를 입체로 지각할 수 있다.

③ 사람의 경우에 양쪽 눈의 망막에 맺히는 상은 비슷해 보이지만 차이가 있다.

④ 직선 원근을 이용해 입체 지각을 하려면 두 눈에서 보내오는 상을 조합해야 한다.

⑤ 새가 단안 단서를 얻으려고 머리를 움직이는 것은 달리는 기차에서 창밖을 보는 것과 유사한 효과를 낸다.

68. 윗글을 바탕으로 <보기>에 대해 이해한 내용으로 적절한 것은?

<보기>

(가) 다람쥐가 잠자는 여우를 발견하자 여우를 보면서 자신과 여우를 연결하는 선에 대하여 직각 방향으로 움직였다.

(나) 축구공이 빠르게 작아지는 동영상을 보여 줄 때는 가만히 있던 강아지가 축구공이 빠르게 커지는 동영상을 보여 주자 놀라서 도망갔다.

① (가)에서 다람쥐가 한 행동이 입체 지각을 얻기 위한 것이라면 다람쥐는 운동 시차를 이용한 것이라 할 수 있겠군.

② (가)에서 다람쥐가 머리의 좌우 측면에 눈이 있는 동물이라면 양안 단서를 얻기 위해 행동한 것이라고 볼 수 있겠군.

③ (가)에서 다람쥐로부터 여우가 멀리 있을수록 다람쥐에게는 여우가 빠르게 이동하는 것처럼

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

럼 보이겠군.

④ (나)는 결 기울기가 강아지에게 입체 지각을 일으킬 수 있음을 보여 주는 사례이군.

⑤ (나)에서 강아지의 한쪽 눈을 가렸다면 강아지는 놀라는 행동을 보이지 않았겠군.

## [69-72] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

모든 사막은 뜨겁고 세찬 모래 폭풍이 불어대는 ㉠ 불모지일까? 사막 중에는 열대 사막도 있지만, 고지대나 대륙의 내부에 있는 사막과 같이 여름은 덥지만 겨울은 추운 온대 사막도 있다. 일반적으로 사막은 연 강수량이 250 mm 이하인 지역을 말하는데, 대부분 저위도와 중위도에 분포한다.

저위도의 사막은 북회귀선이나 남회귀선이 지나는 곳에 위치하는데, 이 지역은 지구의 ㉡ 대기 대순환에 의해 반영구적인 고기압대가 형성되어 덥고 건조한 기후를 만들어낸다. 북회귀선에 위치한 사하라 사막, 아라비아 사막과 같은 열대 사막은 이러한 요인으로 형성되었다. 중위도 지역에 위치한 미국 서부의 그레이트솔트레이크 사막과 중국 서부의 타클라마칸 사막의 형성 과정은 이와 다르다. 그레이트솔트레이크 사막은 시에라네바다 산맥이 해양에서 유입되는 ㉢ 습윤한 공기의 수분 이동을 차단하여 형성되었다. 이는 수분을 함유한 공기가 높은 산맥을 넘어 반대쪽에 도달 할 때 수분을 잃게 되어 건조해지기 때문이다. 한편, 타클라마칸 사막은 히말라야 산맥에 의해 해양과 차단되어 있을 뿐만 아니라 대륙의 한가운데에 위치하고 있다는 조건 때문에 형성 되었다. 대

륙 내부로의 이동 과정에서 생기는 공기 중의 수분 손실도 사막 형성의 한 원인인 것이다. 이와 같이 사막은 대기 대순환, 지형적 특성, 지리적 위치 등의 요인에 의해 형성 된다.

[A][흥미로운 것은 타클라마칸 사막과 인접한 티베트 고원의 건조 지역에서 열대 습윤 환경에서 ㉣ 서식하던 신제3기\* 의 생물 화석이 발견되었다는 점이다. 이로부터 과학자들은 이 지역이 한때는 저지대의 습윤한 지역이었으며, 지각 변동의 영향을 받았을 것이라는 ㉤ 가설을 세웠다. 기존의 지각 변동 이론에 따르면, 히말라야 산맥은 북쪽으로 이동하는 인도 대륙이 유라시아 대륙과 충돌하면서 ㉥ 융기하였다고 알려져 있는데, 티베트 고원에서 발견된 생물 화석은 이 이론에 잘 들어맞는 듯 보였다. 과학자들은 화석의 탄소 동위원소 분석뿐만 아니라 퇴적 지층에 대한 고지자기(古地磁氣) \* 측정 결과를 통해, 이 지역이 히말라야 산맥의 형성과 함께 융기하였다는 결론을 내리게 되었다. 따라서 티베트 고원에 인접한 타클라마칸 사막의 형성에는 근원적으로 히말라야 산맥의 형성이라는 지각 변동이 관련되어 있다.]

호주 대륙의 사막들도 이와 유사한 측면이 있다. 약 5천만년 전 남극 대륙에서 분리된 호주 대륙은 지각 변동에 의해 북쪽으로 이동하여 남회귀선 부근의 저위도에 위치하게 되었는데, ㉦ 그 후 사막의 형성이 시작된 것으로 이해할 수 있다.

\* 신제3기 : 신생대 제3기 후반.

\* 고지자기 : 과거 지구 자기장.

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

69. 위 글로 미루어 알 수 없는 것은?

- ① 지각 변동은 일부 사막의 형성에 중요한 역할을 하였다.
- ② 타클라마칸 사막은 여름에는 덥고 겨울에는 추운 온대 사막이다.
- ③ 시에라네바다 산맥은 그레이트솔트레이크 사막 형성에 영향을 주었다.
- ④ 지구상에 분포하는 대부분의 사막은 북반구 중위도 지역에 위치한다.
- ⑤ 타클라마칸 사막의 형성에는 지형적 특성뿐만 아니라 지리적 위치도 중요하게 작용하였다.

70. [A]에서 사용된 ㉠의 검증 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㉠. 추가적인 증거를 통해 보강한다.
- ㉡. 적용 가능한 새로운 현상을 찾아본다.
- ㉢. 경쟁 가설보다 설명력이 있는지 비교한다.
- ㉣. 기존 이론에 부합하는지 여부를 검토한다.

- ① ㉠, ㉡                      ② ㉠, ㉢                      ③ ㉠, ㉣
- ④ ㉡, ㉢                      ⑤ ㉡, ㉣

71. 위 글로 미루어 볼 때, ㉠의 과정과 가장 관련이 깊은 요인은?

- ① 대기 대순환
- ② 대륙의 크기
- ③ 산맥의 높이
- ④ 해수의 온도
- ⑤ 해양과의 거리

72. ㉠ ~ ㉤의 뜻풀이가 바르지 않은 것은?

- ① ㉠ : 식물이 자라지 못하는 메마른 땅.
- ② ㉡ : 천체의 표면을 둘러싼 기체.
- ③ ㉢ : 습기가 많은 느낌이 있음.
- ④ ㉣ : 길러서 번식하게 함.
- ⑤ ㉤ : 솟아올라 높아짐

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

[73-76] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오

이어폰으로 스테레오 음악을 ㉠ 들으면 두 귀에 약간 차이가 나는 소리가 들어와서 자기 앞에 공연장이 펼쳐진 것 같은 공간감을 느낄 수 있다. 이러한 효과는 어떤 원리가 적용되어 나타난 것일까?

사람의 귀는 주파수 분포를 감지하여 음원의 종류를 알아 내지만, 음원의 위치를 알아낼 수 있는 직접적인 정보는 감지 하지 못한다. 하지만 사람의 청각 체계는 두 귀 사이 그리고 각 귀와 머리 측면 사이의 상호 작용에 의한 단서들을 이용하여 음원의 위치를 알아낼 수 있다. 음원의 위치는 소리가 오는 수평·수직 방향과 음원까지의 거리를 이용하여 지각하는데, 그 정확도는 음원의 위치와 종류에 따라 다르며 개인차도 크다. 음원까지의 거리는 목소리 같은 익숙한 소리의 크기와 거리의 상관관계를 이용하여 추정한다.

음원이 청자의 정면 정중앙에 있다면 음원에서 두 귀까지의 거리가 같으므로 소리가 두 귀에 도착하는 시간 차이는 없다. 반면 음원이 청자의 오른쪽으로 ㉡ 치우치면 소리는 오른쪽 귀에 먼저 도착하므로, 두 귀 사이에 도착하는 시간 차이가 생긴다. 이때 치우친 정도가 클수록 시간 차이도 커진다. 도착 순서와 시간 차이는 음원의 수평 방향을 ㉢ 알아내는 중요한 단서가 된다.

음원이 청자의 오른쪽 귀 높이에 있다면 머리 때문에 왼쪽 귀에는 소리가 작게 들린다. 이러한 현상을 '소리 그늘'이라고 하는데, 주로 고주파 대역에서 ㉣ 일어난다. 고주파의 경우 소리가 진행하다가 머리에 막혀 왼쪽 귀에 잘

도달하지 않는 데 비해, 저주파의 경우 머리를 넘어 왼쪽 귀까지 잘 도달하기 때문 이다. 소리 그늘 효과는 주파수가 1,000 Hz 이상인 고음에서는 잘 나타나지만, 그 이하의 저음에서는 거의 나타나지 않는다. 이 현상은 고주파 음원의 수평 방향을 알아내는 데 특히 중요한 단서가 된다.

한편, 소리는 귓구멍에 도달하기 전에 머리 측면과 귓바퀴의 굴곡의 상호 작용에 의해 여러 방향으로 반사되고, 반사된 소리 들은 서로 간섭을 일으킨다. 같은 소리라도 소리가 귀에 도달 하는 방향에 따라 상호 작용의 효과가 달라지는데, 수평 방향뿐만 아니라 수직 방향의 차이도 영향을 준다. 이러한 상호 작용에 의해 주파수 분포의 변형이 생기는데, 이는 간섭에 의해 어떤 주파수의 소리는 ㉤ 작아지고 어떤 주파수의 소리는 커지기 때문이다. 이 또한 음원의 방향을 알아낼 수 있는 중요한 단서가 된다.

73. 위 글의 내용과 일치하지 않는 것은?

- ① 사람의 귀는 소리의 주파수 분포를 감지하는 감각 기관이다.
- ② 청각 체계는 여러 단서를 이용해서 음원의 위치를 지각한다.
- ③ 위치 감지의 정확도는 소리가 오는 방향에 관계없이 일정하다.
- ④ 소리 그늘 현상은 머리가 장애물로 작용하기 때문에 일어난다.
- ⑤ 반사된 소리의 간섭은 소리의 주파수 분포

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

에 변화를 일으킨다.

74. 사람의 청각 체계에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 두 귀에 소리가 도달하는 순서와 시간 차이를 감지했다면 생소한 소리라도 음원까지의 거리를 알아낼 수 있다.
- ② 이어폰을 통해 두 귀에 크기와 주파수 분포가 같은 소리를 동시에 들려주면 수평 방향의 공간감이 느껴진다.
- ③ 소리가 울리는 실내라면 소리가 귀까지 도달하는 시간이 다양해져서 음원의 방향을 더 잘 찾아낼 수 있다.
- ④ 귓바퀴의 굴곡을 없애도록 만드는 보형물을 두 귀에 붙이면 음원의 수평 방향을 지각할 수 없다.
- ⑤ 소리의 주파수에 따라 음원의 수평 방향 지각에서 소리 그늘을 활용하는 정도가 달라진다.

75. <보기>에서 ㉠~㉥의 합성에 적용된 원리를 분석한 내용으로 옳지 않은 것은?

<보기>

은영이는 이어폰을 이용한 소리 방향 지각 실험에 참여하였다. 이 실험에서는 컴퓨터가 각각 하나의 원리만을 이용해서 합성한 소리를 들려준다. 은영이는 ㉠ 멀어져 가는 자동차 소리, ㉡ 머리 위에서 나는 종소리, ㉢ 발 바로 아래에서 나는 마루 삐걱거리는 소리, ㉣ 오른쪽

에서 나는 저음의 북소리, ㉤ 왼쪽에서 나는 고음의 유리잔 깨지는 소리로 들리도록 합성한 소리를 차례로 들었다.

- ① ㉠은 소리의 크기가 시간에 따라 점점 작아지도록 했겠군.
- ② ㉡는 귓바퀴와 머리 측면의 상호 작용이 일어난 소리가 두 귀에 들리도록 했겠군.
- ③ ㉢는 같은 소리가 두 귀에서 시간 차이를 두고 들리도록 했겠군.
- ④ ㉣는 특정 주파수 분포를 가진 소리가 오른쪽 귀에 먼저 들리도록 했겠군.
- ⑤ ㉤는 오른쪽 귀에 소리 그늘 효과가 생긴 소리가 들리도록 했겠군.

76. ㉠~㉥을 바꾸어 쓴 말로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉠ : 청취(聽取)하면
- ② ㉡ : 치중(置重)하면
- ③ ㉢ : 파악(把握)하는
- ④ ㉣ : 발생(發生)한다
- ⑤ ㉤ : 감소(減少)하고

# 주간 서성수 4 (6패턴 평가원 적용)

---

<출처/답>

주간자료8 (3주차추가문제13-2)/ 232

주간자료10(4주문제11-3)/2112

주간자료17(6주차메인문제3-5)/445

주간자료17(6주차메인문제) 9-10/32

주간자료20 (18-20-음성인식) /334

2012학년도수능43 46//3441

주간자료24(15-17-우주의크기찾기)/223

2017학년도9월31-34/ 5254

2015학년도9월b 29-30/ 43

2014학년도6월b형28-29// 41

2011학년도6월15-18// 4314

2012학년도수능21-24// 3532

# 주간 서성수4' 해설(6패턴 평가원 적용)

[40-42] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

1900년대 초 물리학계에서는 자연계에 존재하는 최소 전하량인 전자의 전하량 존재를 둘러싸고 치열한 논쟁이 있었다. 전자가 띠고 있는 전기의 양인 전자의 전하량은 기본 전하량이라고도 하는데, 이 논쟁에 참가했던 두 논객 중 로버트 밀리컨(Robert A. Millikan)은 이를 측정한 공로로 노벨상을 받았으나, 다른 한 사람 펠릭스 에렌하프트(Felix Ehrenhaft)는 전자의 전하량의 존재를 부정하면서 학문적으로 어려움을 겪게 된다.

## <논리적 지문 독해>

### 1) 개념정리

전자의 전하량: 자연계에 존재하는 최소의 전하량. 기본 전하량이라고도 함

밀리컨(인정) vs 에렌하프트(거부)- 전자의 전하량 존재 여부를 인정하는지 여부에 따라 구분됨

### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

단 구체적 시간이 제시되었기에 이 과정에서 시간의 흐름이 제시될 수도 있음

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 전자의 전하량이다.

뒤에서는 전자의 전하량이 무엇인지 설명해야 하며 그 과정에서 전자의 전하량 존재를 인정하는 밀리컨과 전자의 전하량 존재를 부정하는 에렌하프트가 등장할 수 있다

이러한 개념을 바탕으로 자연계에 존재하는 최소 전하량의 전자의 전하량은 어떻게 측정하는지 구체화해야 한다

또 이러한 과정에서 드러난 다양한 과정과 원리가 활용되는 과정과 원리가 제시될 수도 있다

자연계에 존재하는 최소 전하량의 전자 전하량의 측정

1. A: 전자의 전하량?

- 인정하는 밀리컨

- VS 부정하는 에렌하프트

## 2. 최소 전하량을 측정하는 과정과 원리

- 밀리컨

## 3. 이러한 부분은 활용하는 과정과 원리

전자의 전하량을 측정하기 위한 시도는 밀리컨 이전에도 있었는데, 기본 전하량을 확인하기 위해서는 실험 방법을 구안하는 것이 중요했다. 윌슨은 이온화된 안개상자에 생성되는 구름이 중력의 영향으로 하강하는 비율을 측정한 뒤, 이와 유사한 구름에 중력의 방향과 반대인 전기장을 가해서 구름 방울의 하강 속도 비율을 비교하는 간접적 측정으로 기본 전하량의 값을 얻었다. 그런데 윌슨이 측정한 전하량 값은 편차가 상당히 심했고, 밀리컨은 이것이 X-선관에 의한 이온화 때문이라고 생각했다. 밀리컨은 X-선 대신 라듐을 이온화 장치로 사용하는 등 실험 방법을 계속 개선해 나갔다.

우선 그는 실험 중 물방울이 기화하는 문제를 극복할 방법을 고민하였다. 또한 그동안의 실험 장치에서는 중력장에서 떨어지는 물방울과 전기장을 가했을 때 떨어지는 물방울의 질량이 동일한 것으로 가정하고 있었는데, 정확한 측정을 위해서는 이 점도 보완해야 할 과제였다. 그는 실험 조건을 다양화하기 위해 물 이외에 알코올을 실험에 활용하기도 했다. 물과 알코올 방울 하강 실험에서 문제가 되는 것은 하강 속도, 반경, 밀도, 유체의 점성도와 관련된 스토크스 법칙\*의 유효성을 얼마나 인정할 수 있는가 하는 것과 공기의 점성도를 정확하게 측정하는 일이었다. 또한 전기장 내에서 단일하게 대전\*된 방울들을 만들어 내는 것도

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

실험의 정확도를 유지하는 데 중요한 요소였다.

결국 밀리컨은 물방울과 알코올 방울 실험을 통해 전자의 전하량 값을 얻었는데, 자신이 얻은 값이 다른 사람들이 얻은 값과 오차 범위 내에서 일치하는 것에 고무되어 기본 전하량이 존재한다는 확신을 가지게 되었다. 이에 밀리컨은 전자의 전하량의 존재를 부정한 에렌하프트의 비판에도 불구하고 실험을 계속 개선해 나가 ①기름방울에 의한 실험을 고안했는데 이것은 기본 전하량을 측정하는 데 큰 전환점이 되었다. 기름은 휘발성이 낮아 기름방울이 오르내리는 것을 오랜 시간 동안 측정할 수 있었으며, 이 실험은 기름방울에 작용하는 여러 종류의 힘인 전기력, 중력, 부력, 공기의 저항력 등과의 관계로부터 값을 구하는 직접적인 측정이었다.

밀리컨은 전기장 속에 놓인 두 극판 사이에 미세한 기름방울을 뿌린 후, 그 움직임을 관찰하였다. 기름방울은 분무기를 통과하면서 단일한 전하를 띠게 되고, 수평의 두 극판이 만드는 전기장(E)에서 아래 방향으로 중력을 받고, 위 방향으로 전기력을 받는다. 이때 극판의 전압을 조절하여 전기력이 중력과 평형을 이뤄 기름방울들이 움직임 없이 떠다니게 하였다. 이를 식으로 표현하면  $qE=Mg$ 이다. 여기서  $q$ 가 구하고자 하는 기름방울의 전하량이고 전기장(E)의 크기와 중력 가속도(g)는 알고 있는 값이다. 따라서 밀리컨은 기름방울의 질량(M)을 구하기 위하여 전기장을 끄고 낙하하는 기름방울의 종단 속도\*를 측정하여 기름방울의 반경을 구하고, 이를 이용해 질량(M)을 알 수 있으므로  $q$ 를 구할 수 있었다. 그는 공기의 점성도

를 정확하게 대입하고 스토크스의 법칙을 교정하여 많은 오차 요소를 제거해 나간 끝에 마침내 기본 전하량 값을 발표하였고, 이에 의해 물리학의 기본이 되는 여러 기초 상수들도 새롭게 계산될 수 있었다.

\* 스토크스 법칙(Stokes' law): 구형 입자가 유체 속을 매우 천천히 움직일 때의 힘에 대해 기술한 법칙.

\* 대전: 어떤 물체가 전기를 띠. 또는 그렇게 함.

\* 종단 속도: 어떤 물체가 움직일 때 속도의 증가에 따라 저항력이 커져서 결국 일정한 속도를 가지게 되는 것.

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

40. 윗글을 읽는 독자의 읽기 전략으로 가장 적절한 것은?

① 소개된 각 실험을 이해하기 위해서는 제시하고 있는 실생활에서의 사례를 확인하며 읽어야겠어.

: 실생활의 사례는 등장하지 않고 있다

② 기존 실험이 지닌 문제점을 제시하고 있는 것을 보니 새로운 실험 방법에 주의하며 읽을 필요가 있겠어.

: 글은 윗글이 이야기 한 전자의 기본 전하량 실험의 한계점에 대해 제시하고 이를 극복하기 위한 밀리컨의 노력과 새로운 실험 방법을 중심으로 서술되고 있다. 따라서 참!

③ 분류의 방법으로 각 실험의 종류를 제시한 것을 보니 종류 별 특징에 집중하여 세부 정보를 파악해야겠어.

: 밀리컨의 실험을 중심으로 전개될 뿐 종류별로 다양한 실험을 소개하고 있지 않다

④ 과학사에서의 논쟁이 제시된 것을 보니 주장과 반박이 진행 되는 과정에 중점을 두고 읽을 필요가 있겠어.

: 에렌하프트와 밀리컨의 주장이 다르고 이로 인한 반박이 등장하고 있기는 하지만 이를 중심으로 글이 진행되는 것은 아니고 밀리컨의 실험을 중심으로 글은 진행된다

⑤ 질문을 통해 쟁점을 분명히 하고 있으므로 논지를 파악하기 위해서는 질문의 답에 집중하면서 읽어야겠어.

: 질문이 등장하고 있지는 않다

41. 윗글과 <보기1>을 읽은 학생들이 <보기2>와 같이 가상 토론을 벌였다. ㉠ ~ ㉥ 중 적절하지 않은 것은?

<보기1>

에렌하프트는 밀리컨과 유사한 방법으로 전자의 전하량을 측정했는데, 전자의 전하량보다 더 작은 전하량을 얻었다고 발표했다. 에렌하프트는 "전자 이하의 하전입자"라는 단어를 만들어 기본 전하량은  $1 \times 10^{-10}$ (esu) 혹은 그 이상의 수준에서는 존재하지 않는다고 주장했다. 예를 들어 그는 금 입자의 전체 전하량이  $5 \times 10^{-11}$ 에서  $1.75 \times 10^{-10}$ 에 이르기까지 연속적으로 존재한다는 것이다. 또 그는 이후에 전자의 절반, 50분의 1, 100분의 1, 심지어는 1000분의 1의 양까지 발견했다.

<보기2>

사회자: 전자의 전하량의 존재를 둘러싸고 논쟁이 벌어지고 있는데요, 존재 여부나 측정 방법에 대한 의견을 들어 보도록 하겠습니다.

밀리컨:저는 ㉠기본 전하량이 존재한다는 확신을 가지고 측정을 위해서 실험 방법을 개선해 나갔습니다.

에렌하프트: 당신과 유사한 방법으로 실험을 했지만 ㉢기본 전하량이 존재하는 것이 아니라 연속적인 값으로 되어 있다는 결과를 얻었습니다. 실험 과정에 문제가 있지 않았나요?

밀리컨:글쎄요. 저는 ㉣물방울의 기화 문제를 개선했고, 전기장 내에서 단일하게 대전된 방울을 만들어 내기 위해서 하강 속도를 조절했습니다. 그리고 무엇보다 ㉠기름 방울에 작용

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

하는 전기력, 중력, 공기 저항력 등과의 관계를 계산하여 전자의 전하량을 직접 측정했습니다.

윌슨: 저는 기본 전하량을 측정하기 위해서 이온화된 기름 방울을 이용했는데요. **㉔전기장을 가하면 전하량에 따라 하강 속도가 달라질 것** **이므로 중력장에서의 하강 속도 비율과 비교하면 간접적으로 전하량을 알 수 있습니다.**

에렌하프트: 그렇지만 '전자 이하의 하전 입자'가 밝혀진 이상 기본 전하량의 존재는 부정되어야 합니다.

<보기 독해>

보기1: 전자 이하의 하전 입자를 이야기 해서 '가장 작은' 전하량인 전자의 전하량, 기본 전하량을 거부, 또 연속적이라고 이야기

보기2: 각자 이야기

① ㉔

: 4문단에서 알 수 있듯 밀리컨은 기본 전하량 즉 전자의 전하량을 끊임없이 이야기 했으며 이를 구하기 위해 기름 방울 실험이라는 개선된 실험까지 고안하고 끊임없이 개선해갔다

② ㉔

: 4문단& 보기1에서 알 수 있듯 에렌하프트는 나누어지지 않는 기본 전하량 값을 거부하고 전자의 전하량 이하의 하전입자와 이 값의 연속성을 주장했다.

③ ㉔

: 5문단에서 알 수 있듯 전기장 내에서 단일하게 대전된 즉 단일한 전기적 성질을 띄는 기름 방울은 분무기를 통과하면서 만들어진다. 이것은 하강 속도와는 관계가 없다. 따라서 거짓!

④ ㉔

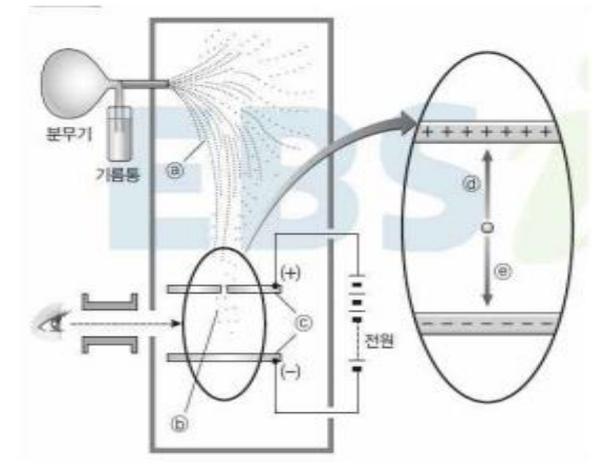
: 4문단에서 알 수 있듯 여러 힘을 고려한 직접적인 측정이었다

⑤ ㉔

: 2문단에서 알 수 있듯 윌슨 문단의 서술어에서 알 수 있듯 이온화된 안개상자에 생성되는 기름이 중력의 영향으로 하강하는 비율을 측정한 뒤, 중력의 방향과 반대인 전기장을 가해서 기름 방울의 하강 속도 비율을 비교하는 간접적 측정으로 기본 전하량의 값을 얻었다

42. <보기>는 ㉔을 나타낸 것이다. ㉔ ~ ㉔를 바탕으로 ㉔을 설명한 내용으로 적절하지 않은 것은?

<보기>



<보기 독해>

A: 단일하게 대전된 기름장울

B: 전기장과 중력에 영향 받는 기름 방울

C: 두 극판

D: 전기력(전자가 -에서 +로)

E: 중력

① 기름은 휘발성이 낮기 때문에 기름방울 ㉔와 ㉔의 질량은 동일하다고 가정한다.

**비른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

: 3문단에서 알 수 있듯 기름 방울은 휘발성이 낮아 중간에 기화 되는 것이 적고 이를 통해 같은 질량이라고 여길 수 있다. 이런 기름방울의 사용이 이전의 실험에 비해 오차를 줄일 수 있게 했다.

② 기름방울 ㉠은 ㉡와 달리 ㉢의 영향은 받지  
만 ㉠의 영향을 받지 않기 때문에 전하를 띠지  
않는다.

: 5문단에서 알 수 있듯 a는 아래로 향하는 중력의 영향은 받지만 위로 향하는 전기장의 영향은 받지 않는다, 하지만 분무기를 통과하는 순간 기름방울은 단일한 전하로 대전되기 때문에 전하를 띄지 않는다는 말은 적합하지 않다.

③ ㉡의 전하량을 알기 위해서 ㉢를 끄고 ㉡의  
종단 속도를 측정하여 ㉡의 질량을 구한다.

: 5문단에서 알 수 있듯 밀리컨은 기름방울의 질량을 구하기 위하여 전기장을 끄고 낙하하는 기름방울의 종단속도 즉 등속도를 측정 하여 기름방울의 반경을 구하고, 이를 이용해 질량과 q값을 구했다

④ ㉡의 종단 속도를 구하기 위해서 공기의 점성도와 관련된 스토크스의 법칙을 교정하여 적용하였다.

: 5문단에서 알 수 있듯 기본 전하량 값은 종단 속도에 기반한 식을 통해 얻어졌다. 이 내용과 공기의 점성도를 정확하게 대입하고 스토크스의 법칙을 교정하여 많은 오차 요소를 제거해 기본 전하량 값을 밝혔다는 서술어를 통해서 참임을 파악할 수 있다.

⑤ ㉢의 전압을 조절하여 ㉠와 ㉢가 균형을 이룬 상태에서 ㉡의 전하량을 측정한다.

: 5문단에서 알 수 있듯 전하량 측정의 서술어에서 알 수 있듯 극판의 전압을 조절하여 전기력이 중력과 평형을 이뤄 기름방울들이 움직임 없이 떠다니게 하고 알고 있는 식을 통해 질량을 구했다. 이후 종단 속도를 만들어 기본 전하량까지 구했다.

[43-46] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

이론적으로 존재하는 가장 낮은 온도는 -273.16°C이며 이를 절대 온도 0K라고 한다. 실제로 0K까지 물체의 온도를 낮출 수는 없지만 그에 근접한 온도를 얻을 수는 있다. 그러한 방법 중 하나가 '레이저 냉각'이다.

<논리적 지문 독해>

1) 개념정리

절대 온도: 이론적으로 존재하는 가장 낮은 온도

레이저 냉각: 절대 온도에 근접하게 온도를 '낮추는' 방법

2) 구조& 내용 예측

과정- 원리

이 글에서 구체화되어야 하는 핵심 개념은 레이저 냉각이다.

따라서 뒤에서는 레이저 냉각에 대한 또 한번의 구체화나 레이저 냉각에서 확장된 개념을 예측해야 한다

이후에 레이저 냉각이 물체의 온도를 낮추는 과정과 원리가 등장해야 한다

동시에 이러한 서술에서 등장하는 과정과 원리가 활용되는 양상이 나올 수도 있다

주요할 점은 기본 개념인 레이저 냉각 자체가 과정 원리이기에 기본 개념을 생략해도 된다는 것이다

물체의 온도를 낮추는 레이저 냉각의 과정과 원리

1. A: 레이저 냉각?

- 절대 온도

- 아예 생략해도 됨

2. 레이저 냉각을 통해 물체의 온도가 낮아지는 과정과 원리

3. 이를 활용하는 과정과 원리

레이저 냉각을 이해하기 위해 우선 온도라는 것이 무엇인지 알아보자. 미시적으로 물질을

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

들여다보면 많은 수의 원자가 모인 집단에서 원자들은 끊임없이 서로 충돌하며 다양한 속도로 운동한다. 이때 절대 온도는 원자들의 평균 운동 속도의 제곱에 비례 하는 양으로 정의된다. 따라서 어떤 원자의 집단에서 원자들의 평균 운동 속도를 감소시키면 그 원자 집단의 온도가 내려간다. 레이저 냉각을 사용하면 상온(약 300K)에서 대략 200 m/s의 평균 운동 속도를 갖는 기체 상태의 루비듐 원자의 평균 운동 속도를 원래의 약 1/10000까지 낮출 수 있다.

그렇다면 레이저를 이용하여 어떻게 원자의 운동 속도를 감소시킬 수 있을까? 날아오는 농구공에 정면으로 야구공을 던져서 부딪히게 하면 농구공의 속도가 느려진다. 마찬가지로 빠르게 움직이는 원자에 레이저 빛을 쏘아 충돌시키면 원자의 속도가 줄어 들 수 있다. 이때 속도와 질량의 곱에 해당하는 운동량도 작아진다. 빛은 전자기파라는 파동이면서 동시에 광자라는 입자이기도 하기 때문에 운동량을 갖는다. 광자는 빛의 파장에 반비례 하는 운동량을 가지며 빛의 진동수에 비례하는 에너지를 갖는다. 또한 빛의 파장과 진동수는 반비례의 관계에 있다. 레이저 빛은 햇빛과 같은 일반적인 빛과 달리 일정한 진동수의 광자로만 이루어져 있다. 레이저 빛을 구성하는 광자가 원자에 흡수될 때 광자의 에너지만큼 원자의 내부 에너지가 커지면서 광자의 운동량이 원자에 전달된다. 실제로 상온에서 200m/s의 속도로 다가오는 루비듐 원자에 레이저 빛을 쏘아 여러 개의 광자를 연이어 루비듐 원자에 충돌시키면 원자를 거의 정지시킬 수 있다. 하지만 이때 문제는 원자가 정지한 순간 레이저를 끄지 않으면

원자가 오히려 반대 방향으로 밀려날 수도 있다는 데 있다. 그런데 원자를 하나하나 따로 관측할 수 없고 각 원자의 운동 속도에 맞추어 각 원자와 충돌하는 광자의 운동량을 따로 제어할 수도 없으므로 실제 레이저를 이용해 원자의 온도를 내리는 것은 간단하지 않아 보인다. 이를 간단하게 해결하는 방법은 도플러 효과와 원자가 빛을 선택적으로 흡수하는 성질을 이용하는 것이다.

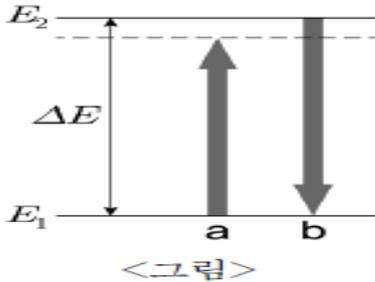
사이렌과 관측자가 가까워질 때에는 사이렌 소리가 원래의 소리보다 더 높은 음으로 들리고, 사이렌과 관측자가 멀어질 때에는 더 낮은 음으로 들린다. 이처럼 빛이나 소리와 같은 파동을 발생시키는 파동원과 관측자가 멀어질 때는 파동의 진동수가 더 작게 감지되고, 파동원과 관측자가 가까워질 때는 파동의 진동수가 더 크게 감지되는 현상을 도플러 효과라고 한다. 이때 원래의 진동수와 감지되는 진동수의 차이는 파동원과 관측자가 서로 가까워지거나 멀어지는 속도에 비례한다. 이것을 레이저와 원자에 적용하면 레이저 광원은 파동원이고 원자는 관측자에 해당한다. 그러므로 레이저 광원에 다가가는 원자에게 레이저 빛의 진동수는 원자의 진동수보다 더 높게 감지되고, 레이저 광원에서 멀어지는 원자에게 레이저 빛의 진동수는 더 낮게 감지된다.

한편 정지해 있는 특정한 원자는 모든 진동수의 빛을 흡수하는 것이 아니고 고유한 진동수, 즉 공명 진동수의 빛만을 흡수한다. 이것은 원자가 광자를 흡수할 때 원자 내부의 전자가 특정 에너지 준위 E1에서 그보다 더 높은 특정 에너지 준위 E2로 옮겨가는 것만 허용되기

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

때문이다. 이때 흡수된 광자의 에너지는 두 에너지 준위의 에너지 값의 차이  $\Delta E$ 에 해당한다.



그러면 어떻게 도플러 효과를 이용하여 레이저 냉각을 수행하는지 알아보자. 우선 어떤 원자의 집단을 사이에 두고 양쪽에서 레이저 빛을 원자에 쏘되 그 진동수를 원자의 공명 진동수보다 작게 한다. 원자가 한쪽 레이저 빛의 방향과 반대 방향으로 움직이면 도플러 효과에 의해 원자에서 감지되는 레이저 빛의 진동수가 커지는데, 그 값이 자신의 공명 진동수에 해당하는 원자는 레이저 빛을 흡수하게 된다. 이때 흡수된 광자의 에너지보다 작지만(<그림>의 a), 원자는 도플러 효과 때문에 공명 진동수를 갖는 광자를 받아들이는 것처럼 낮은 준위  $E_1$ 에 있던 전자를 허용된 준위  $E_2$ 에 올려놓는다. 그러면 불안정해진 원자는 잠시 후에  $\Delta E$ 에 해당하는 에너지를 갖는 광자를 방출하면서 전자를  $E_2$ 에서  $E_1$ 로 내려놓는다(<그림>의 b). 이 과정이 반복되는 동안, 원자가 광자를 흡수할 때에는 일정한 방향에서 오는 광자와 부딪쳐 원자의 운동 속도가 계속 줄어들지만, 원자가 광자를 내놓을 때에는 임의의 방향으로 방출하기 때문에 결국 광자의 방출은 원자의 속도 변화에 영향을 미치지 못하게 된다. 그러므로 원자에서 광자를 선택적으로 흡수하고 방출

하는 과정이 반복되면, 원자의 속도가 줄어들면서 원자의 평균 운동 속도가 줄고 그에 따라 원자 집단 전체의 온도가 내려가게 된다.

43. 윗글의 내용과 일치하는 것은?

① 움직이는 원자의 속도는 도플러 효과로 인해 더 크게 감지된다

: 2문단에서 알 수 있듯 원자는 충돌하면서 활발하게 움직인다. 그러나 이후에 서술되는 도플러 효과는 파동의 진동수와 관련된 것으로 원자가 아니라 원자에 부딪히는 광자에 관련된 것이다. 따라서 거짓

② 레이저 냉각은 광자를 선택적으로 흡수하는 원자의 성질을 이용한다.

: 3문단의 마지막에서 알 수 있듯 레이저 냉각은 도플러 효과와 원자가 특정한 진동수의 빛만 흡수한다는 성질이 이용한 것이다

③ 레이저 냉각은 원자와 레이저 빛을 충돌시켜 광자를 냉각시키는 것이다

: 2&3문단에서 알 수 있듯 레이저 냉각은 원자의 운동 속도를 낮추어 물질의 온도를 절대 온도와 유사하게 만드는 것을 의미한다

④ 레이저 빛을 이용하여 원자 집단을 절대 온도 0 K에 도달하게 할 수 있다.

: 1문단에서 알 수 있듯 절대 온도의 정의는 이론적으로 가능한 가장 낮은 온도로 실제로는 이와 같은 값을 얻을 수는 없다 대신 이와 비슷한 값을 얻을 수 있을 뿐이다.

⑤ 개별 원자의 운동 상태를 파악하여 각각의 원자마다 적절한 진동수의 레이저 빛을 쏠 수 있다.

: 3문단에서 알 수 있듯 레이저 냉각의 문제점으로 원자가

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

뒤로 밀릴 수 있다는 점이 제기되었다. 이와 관련하여 개별 원자의 운동 상태를 알 수도 없고 각각에 맞는 빛을 쏠 수 없다는 내용 역시 제시된다. 따라서 이 내용은 오답

44. 윗글의 <그림>을 이해한 것으로 적절하지 않은 것은?

① 다가오는 원자에 공명 진동수의 레이저 빛을 쏘면 원자 내부의 전자가 E<sub>2</sub>에서 E<sub>1</sub>로 이동한다.

: 4문단에서 알 수 있듯 원자가 다가오는 것은 도플러 효과, &진동수가 커지는 것으로 이해해야 한다. 이렇게 되면 공명 진동수보다 높은 진동수의 레이저 빛이 원자에 부딪히는 것이기에 원자가 이 광자의 에너지를 흡수할 수도 전위가 특정 전위로 이동할 수도 없다

② 원자의 공명 진동수와 일치하는 진동수를 갖는 광자는 ΔE의 에너지를 갖는다

: 3문단&그림에서 알 수 있듯 공명 진동수와 일치하는 광자가 흡수될 때 원자의 전자는 ΔE 에너지를 추가적으로 가진다. 이를 통해 광자가 ΔE에너지를 가진다는 것을 추론할 수 있다.

③ 원자가 흡수했다가 방출하는 광자의 에너지는 ΔE로 일정하다.

: 5문단에서 알 수 있듯 원자의 전자가 안정적 상태로 돌아가면서 에너지가 ΔE로 일정한 광자가 방출된다. 특히 이때는 이 에너지가 사방으로 방출되면서 속도의 변화를 주지 못한다고 하였다

④ 정지한 원자가 흡수하는 광자의 에너지는 ΔE와 일치한다

: 5문단에서 알 수 있듯 정지한 원자가 흡수하는 광자는 공명 진동수의 광자이다. 공명 진동수의 광자는 그림에서 B 즉 특정한 에너지 준위차인 ΔE의 에너지를 가진다

⑤ E<sub>2</sub>에서 E<sub>1</sub>로 전자가 이동할 때 광자가 방출된다

: 6문단에서 알 수 있듯 원자의 전자가 에너지를 받아 E<sub>1</sub>에서 E<sub>2</sub>로 이동한 뒤 다시 안정적인 상태로 돌아간다. 이때는 ΔE의 에너지를 가지는 광자가 사방으로 방출된다고 한다

45. 윗글에 따를 때, <보기>에서 공명이 일어나는 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보기>



소리굽쇠는 고유한 공명 진동수를 가져서, 공명 진동수와 일치하는 소리를 가해 주면 공명하고, 공명 진동수에서 약간 벗어난 진동수의 소리를 가해 주면 공명하지 않는다. 그림과 같이 마주 향한 고정된 두 스피커에서 진동수 498 Hz의 음파를 발생시키고, 공명 진동수가 500 Hz인 소리굽쇠를 두 스피커 사이의 중앙에서 오른쪽으로 v의 속도로 움직였더니 소리굽쇠가 공명했다. 그 후에 다음과 같이 조작하면서 소리굽쇠의 공명 여부를 관찰했다. 단, 소리굽쇠는 두 스피커 사이에서만 움직인다.

ㄱ. 소리굽쇠를 중앙에서 왼쪽으로 v의 속도로 움직였다.

ㄴ. 소리굽쇠를 중앙에서 오른쪽으로 2v의 속도로 움직였다.

ㄷ. 왼쪽 스피커를 끄고 소리굽쇠를 중앙에서 왼쪽으로 v의 속도로 움직였다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

<보기 독해>

도플러 효과의 발생,오른쪽에서의 진동수는 도플러 효과로 인해 커지면서 공명 이 일어난다.

ㄱ: 왼쪽의 진동수가 커지면서 공명이 일어남

ㄴ: 소리 굽쇠가 2V의 속도로 움직이면 앞서 정리한 상관 관계에 따라 오른쪽의 진동수가 더 기존의 진동수보다 더 커지게 된다. 공명 진동수보다 크기에 공명이 일어날 수 없다

ㄷ: 왼쪽 스피커가 꺼지면 왼쪽에서의 파동이 사라지기에 공명은 기대하기 어려움, 오른쪽은 점차 멀어지기에 진동수가 작아지고 공명이 일어날 수 없음

따라서 답은 ㄱ

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

46, 윗글에 비추어 <보기>의 리튬 원자의 레이저 냉각에 대해 설명한 것으로 적절하지 않은 것은?

	루비듦	리튬
원자량(원자의 질량)	85.47	6.94
정지 상태의 원자가 흡수하는 빛의 파장	780 nm	670 nm

<보기 독해>

원자의 질량이 다를 때 즉 원자가 다를 때 공명 진동수가 다르다는 것을 파악해야 한다.

빛의 파장은 진동수와 반비례하는 것으로 파악할 수 있어야 한다. 따라서 루비듦이 공명 진동수보다 리튬의 공명진동수가 높다는 것을 파악해야 한다.

① 리튬의 공명 진동수는 루비듦의 공명 진동수보다 크다.

: 3문단에서 알 수 있듯 진동수는 파장과 반비례하기에 공명 진동수가 크기 위해서는 파장이 짧아야 한다.

② 원자가 흡수하는 광자의 운동량은 리튬 원자가 루비듦 원자보다 작다.

: 3문단에서 알 수 있듯 광자의 운동량은 파장에 반비례하고 광자의 에너지는 진동수에 비례한다. 광자의 파장이 루비듦이 더 크기에 루비듦 원자가 흡수하는 광자의 운동량이 더 적다. 따라서 오답

③ 같은 속도로 움직일 때 리튬 원자의 운동량이 루비듦 원자의 운동량보다 작다

: 3문단에서 알 수 있듯 운동량은 질량과 속도의 곱이기에 속도가 같다면 질량이 작을수록 운동량이 작다고 봐야한다.리튬 이온이 질량이 작기에 참

④ 루비듦 원자에 레이저 냉각을 일으키는 레이저 빛은 같은 속도의 리튬 원자에서는 냉각 효과가 없다.

: 3문단에서 알 수 있듯 레이저 냉각을 일으키는 빛은 공명 진동수보다 약간 작은 즉 공명 진동수일 때의 파장보다 약간 큰 빛을 쏘아야 한다.이는 780nm보다 크기에 리튬 원자에는 효과가 없다

⑤ 리튬 원자에 레이저 냉각을 일으킬 때에는 레이저 빛의 파장을 670 nm보다 더 큰 값으로 조정한다

: 5문단에서 알 수 있듯 레이저 냉각을 일으키는 빛은 공명 진동수보다 약간 작은 즉 공명 진동수일 때의 파장보다 약간 큰 빛을 쏘아야 한다. 따라서 참

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

[47-49] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

CD 드라이브는 디스크 표면에 조사된 레이저 광선이 반사되거나 산란되는 효과를 이용해 정보를 판독한다. CD의 기록면 중 광선이 흠어짐 없이 반사되는 부분을 랜드, 광선의 일부가 산란되어 빛이 적게 반사되는 부분을 피트라고 한다. CD에는 나선 모양으로 돌아 나가는 단 하나의 트랙이 있는데 트랙을 따라 일렬로 랜드와 피트가 번갈아 배치되어 있다. 피트를 제외한 부분, 즉 이웃하는 트랙과 트랙 사이도 랜드에 해당한다.

## <논리적 지문 독해>

### 1) 개념정리

**랜드:** 광선 중 흠어짐 없이 반사되는 부분. 피트 제외

**피트:** 광선의 일부가 산란. 빛이 적게 반사

### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 우선 구체화되어야 하는 개념은 CD드라이브이다. CD드라이브를 구체화하면서 랜드와 피트 그리고 빛의 산란과 반사와 관련된 내용이 등장할 수 있다

이제 이러한 개념을 바탕으로 CD 드라이브에서 어떻게 정보를 판독하는지에 대한 과정과 원리가 등장할 수 있다

이 과정과 원리에서는 앞서 정리한 빛의 산란과 반사가 활용될 수 있으며

동시에 이러한 과정에서의 활용하는 과정에서의 과정 원리가 등장할 수 있다

#### CD 드라이브 에서의 정보 판독

##### 1. A: CD드라이브?

- 랜드
- 피트
- 빛의 반사

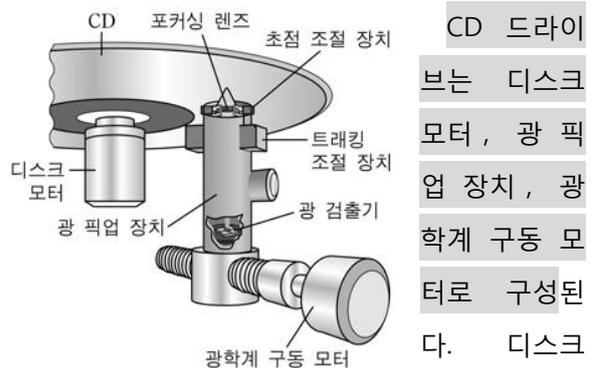
#### - 빛의 산란

#### 2. CD 드라이브에서 정보를 판독하는 과정과 원리

##### - 랜드& 피트

##### - 빛의 반사& 산란

#### 3. 이러한 내용이 활용되는 과정& 원리



CD 드라이브는 디스크 모터, 광 픽업 장치, 광학계 구동 모터로 구성된다. 디스크 모터는 CD를 회전시킨다. CD 아래에 있는 광 픽업 장치는 레이저 광선을 발생시켜 CD 기록면에 조사하고, CD 에서 반사된 광선은 광 픽업 장치 안의 광 검출기가 받아들인다. 광선의 경로 상에 있는 포커싱 렌즈는 광선을 트랙의 한 지점에 모으고, 광 검출기는 반사된 광선의 양을 측정하여 랜드와 피트의 정보를 읽어 낸다. 이때 CD의 회전 속도에 맞춰 트랙에 광선이 조사될 수 있도록 광학계 구동 모터가 광 픽업 장치를 CD의 중심부에서 바깥쪽으로 서서히 직선으로 이동시킨다.

CD의 고속 회전 등으로 진동이 생기면 광선의 위치가 트랙을 벗어나거나 초점이 맞지 않아 데이터를 잘못 읽을 수 있다. 이를 막으려면 **트래킹 조절 장치와 초점 조절 장치를 제어해 실시간으로 편차를 보정해야 한다.** 편차 보정에는 광 검출기가 사용된다. 광 검출기는 가운뎃을 기준으로 전후좌우의 네 영역으로 분할

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

되어 있는데, 트랙의 방향과 같은 방향으로 전후 영역이, 직각 방향으로 좌우 영역이 배치되어 있다. 이때 각 영역에 조사되는 빛의 양이 많아지면 그 영역의 출력값도 커지며 네 영역의 출력값의 합을 통해 피트와 렌드를 구별한다.

레이저 광선이 트랙의 중앙에 초점이 맞은 상태로 정확히 조사되면 광 검출기 네 영역의 출력값은 모두 동일하다. 그런데 광선이 피트에 해당하는 지점에 조사될 때 트랙의 중앙을 벗어나 좌측으로 치우치면, 피트 왼편에 있는 렌드에서 반사되는 빛이 많아져 광 검출기의 좌 영역의 출력값이 우 영역보다 커진다. 이 경우 두 출력값의 차이에 대응하는 만큼 트래킹 조절 장치를 작동하여 광 픽업 장치를 오른쪽으로 움직여서 편차를 보정한다. 우측으로 치우쳐 조사된 경우에도 비슷한 과정을 거쳐 편차를 보정한다.

한편 광 검출기에 조사되는 광선의 모양은 초점의 상태에 따라 전후나 좌우 방향으로 길어진다. CD 기록면과 포커싱 렌즈 간의 거리가 가까워져 광선의 초점이 맞지 않으면, 조사된 모양이 전후 영역으로 길어지고 출력값도 상대적으로 커진다. 반면 둘 사이의 거리가 멀어지면, 좌우 영역으로 길어지고 출력 값도 상대적으로 커진다. 이때 광 검출기의 전후 영역 출력값의 합과 좌우 영역 출력값의 합을 구한 후, 그 둘의 차이에 해당 하는 만큼 초점 조절 장치를 이용해 포커싱 렌즈의 위치를 CD 기록면과 가깝게 또는 멀게 이동시켜 초점이 맞도록 한다.

47. 윗글에 나타난 여러 장치에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

① 초점 조절 장치는 포커싱 렌즈의 위치를 이동시킨다.

: 5문단에서 알 수 있듯 초점 조절 장치는 CD기록면과 포커싱 렌즈의 위치를 적절하게 유지하기 위해 포커싱 렌즈를 이동시킨다

② 포커싱 렌즈는 레이저 광선을 트랙의 한 지점에 모아 준다.

: 2문단에서 알 수 있듯 포커싱 렌즈는 레이저 광선을 트랙의 한 지점에 모아 준다

③ 광 검출기의 출력값은 트래킹 조절 장치를 제어하는 데 사용 된다.

: 3&4문단에서 알 수 있듯 광 검출기는 편차 보정에 사용되며 광 검출기의 출력값의 차이에 따라 트래킹 조절 장치가 이동한다

④ 광학계 구동 모터는 광 픽업 장치가 CD를 따라 회전할 수 있도록 해 준다.

: 2문단에서 알 수 있듯 광 픽업 장치는 직선으로 이동한다

⑤ 광 픽업 장치에는 레이저 광선을 발생시키는 부분과 반사된 레이저 광선을 검출하는 부분이 있다.

: 2문단에서 알 수 있듯 광 픽업 장치는 광선을 CD기록면에 조사하며 동시에 안에 있는 광 검출기를 통해 레이저 광선을 검출하는 역할을 한다

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

48, 윗글을 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

① CD에 기록된 정보는 중심에서부터 바깥쪽으로 읽어야 하겠군.

: 2문단에서 알 수 있듯 CD 드라이브의 정보 판독은 안쪽에서 바깥쪽으로 빛이 조사되며 이루어진다.

② 레이저 광선은 CD 기록면을 향해 아래에서 위쪽으로 조사되겠군.

: 2문단의 그림에서 알 수 있듯 광선은 아래에서 위쪽으로 조사된다

③ 광 검출기에서 네 영역의 출력값의 합은 피트를 읽을 때보다 랜드를 읽을 때 더 크게 나타나겠군.

: 1문단에서 알 수 있듯 피트는 빛이 산란되어 적게 반사되고 랜드는 빛이 흩어짐 없이 반사되어 더 크게 많이 반사된다. 따라서 출력 값역시 랜드를 읽을 때 더 크다

④ 렌즈의 초점이 맞지 않으면 광 검출기의 전 영역과 후 영역의 출력값의 차이를 이용하여 보정하겠군.

: 4&5문단에서 알 수 있듯 초점이 맞지 않는다면 좌 영역과 우 영역의 출력값이 다르거나 좌우 영역 출력값의 합과 전후 영역 출력값의 합이 다르다, 따라서 전 영역과 후 영역의 출력값 차이를 이용한 보정은 적합하지 않다

⑤ CD의 고속 회전에 의한 진동으로 인해 광 검출기에 조사된 레이저 광선의 모양이 길쭉해질 수 있겠군.

: 3문단에서 알 수 있듯 진동 등은 초점을 벗어나게 하는 원인이다. 5문단에서 알 수 있듯 이 초점의 벗어남은 조사된 모양을 길어지게 하고 출력값을 상대적으로 크게 만들기도 한다

49. 윗글을 바탕으로 <보기>에 대해 설명한 내용으로 적절한 것은?

<보기>

다음은 CD 기록면의 피트 위치에 레이저 광선이 조사되었을 때<상태 1>과<상태 2>에서 얻은 광 검출기의 출력값이다.

영역	전	후	좌	우
상태 1의 출력값	2	2	3	1
상태 2의 출력값	5	5	3	3

보기 독해:

1: 좌 영역과 우 영역 차이 조절 필요- 우로 이동// 전후 합과 좌우 합은 같음

2: 전후 합과 좌우 합 차이 조절 필요- 멀리 이동// 좌 영역과 우 영역의 값은 같음

① 광 검출기에 조사되는 레이저 광선의 총량은 <상태1>보다 <상태2>가 작다.

② <상태1>에서는 초점 조절 장치가 구동되어야 하지만, <상태2>에서는 구동될 필요가 없다.

③ <상태1>에서는 트래킹 조절 장치가 구동될 필요가 없지만, <상태2>에서는 구동되어야 한다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

④ <상태1>에서는 레이저 광선이 트랙의 오른쪽에 치우쳐 조사 되고, <상태2>에서는 가운데 조사된다.

⑤ <상태1>에서는 포커싱 렌즈와 CD 기록면의 사이의 거리를 조절할 필요가 없지만, <상태 2>에서는 멀게 해야 한다.

: <상태 1>은 전후 합과 좌우 합이 같기에 거리를 조절할 필요가 없다. 반면 <상태 2>는 전후 출력 값이 좌우 출력 값에 비해 크기에 멀리 이동 해야 한다

[50-51] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

우주에서 지구의 북극을 내려다보면 지구는 시계 반대 방향으로 빠르게 자전하고 있지만 우리는 그 사실을 잘 인지하지 못한다. 지구의 자전 때문에 일어나는 현상 중 하나는 지구 상에서 운동하는 물체의 운동 방향이 편향되는 것이다. 이러한 현상의 원인이 되는 가상적인 힘을 전향력이라 한다.

## < 논리적 지문 독해 >

### 1) 개념정리

전향력: 물체의 운동 방향이 편향되는 현상의 원인이자 가상적인 힘

### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 우선 구체화되어야 하는 개념은 전향력이다.

우선 뒤에서는 전향력이 무엇인지 구체화하거나 전향력에서 확장된 개념을 구체화할 수 있으며 이 과정에서 자전과 물체의 운동 등의 세부 개념이 활용될 수 있다

이를 바탕으로 물체의 운동 방향이 편향이 이루어지는 과정과 원리가 등장할 수 있으며

동시에 이러한 내용이 활용되는 과정과 원리, 측정하는 과정과 원리도 등장할 수 있다

물체의 운동 방향이 편향되게 하는 전향력

1. A: 전향력?

- 자전

- 물체의 운동

2. 물체의 운동 방향이 편향되는 과정과 원리

- 전향력(자전 등)

3. 이러한 내용이 활용되는 과정과 원리

4. 이러한 내용을 측정하는 과정과 원리

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

전향력은 지구가 자전하기 때문에 나타난다. 구 모양인 지구의 둘레는 적도가 가장 길고 위도가 높아질수록 짧아진다. 지구의 자전 주기는 위도와 상관없이 동일하므로 자전하는 속력은 적도에서 가장 빠르고, 고위도로 갈수록 속력이 느려져서 남극과 북극에서는 0이 된다.

적도 상의 특정 지점에서 동일한 경도 상에 있는 북위 30도 지점을 목표로 어떤 물체를 발사한다고 하자. 이때 물체에 영향을 주는 마찰력이나 다른 힘은 없다고 가정한다. 적도 상의 발사 지점은 약 1,600km/h의 속력으로 자전하고 있다. 북쪽으로 발사된 물체는 발사 속력 외에 약 1,600km/h로 동쪽으로 진행되는 속력을 동시에 갖게 된다. 한편 북위 30도 지점은 약 1,400km/h의 속력으로 자전하고 있다. 목표 지점은 발사 지점보다 약 200km/h가 더 느리게 동쪽으로 움직이고 있는 것이다. 따라서 발사된 물체는 겨냥했던 목표 지점보다 더 동쪽에 있는 지점에 도달하게 된다. 이때 지구 표면의 발사 지점에서 보면, 발사된 물체의 이동 경로는 처음에 목표로 했던 북쪽 방향의 오른쪽으로 휘어져 나타나게 된다.

이번에는 북위 30도에서 자전 속력이 약 800km/h인 북위 60도의 동일 경도 상에 있는 지점을 목표로 설정하고 같은 실험을 실행한다고 하자. 두 지점의 자전하는 속력의 차이는 약 600km/h이므로 이 물체는 적도에서 북위 30도를 향해 발사 했을 때보다 더 오른쪽으로 떨어지게 된다. 이렇게 운동 방향 이 좌우로 편향되는 정도는 저위도에서 고위도로 갈수록 더 커진다. 결국 위도에 따른 자전 속력의 차이가 고위도로 갈수록 더 커지기 때문에 좌우

로 편향되는 정도는 북극과 남극에서 최대가 되고, 적도에서는 0이 된다. 이러한 편향 현상은 북쪽뿐 아니라 다른 방향으로 운동하는 모든 물체에 마찬가지로 나타난다.

전향력의 크기는 위도뿐만 아니라 물체의 이동하는 속력과도 관련이 있다. 지표를 기준으로 한 이동 속력이 빠를수록 전향력이 커지며, 지표 상에 정지해 있는 물체에는 전향력이 나타나지 않는다. 한편, 전향력은 운동하는 물체의 진행 방향이 북반구에서는 오른쪽으로, 남반구에서는 왼쪽으로 편향되게 한다.

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

50. 윗글을 통해 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

① 북위 30도 지점과 북위 60도 지점의 자전 주기는 동일하다.

: 2문단에서 알 수 있듯 위도와 상관 없이 자전 주기는 동일하다

② 운동장에 정지해 있는 축구공에는 위도에 상관없이 전향력이 나타나지 않는다.

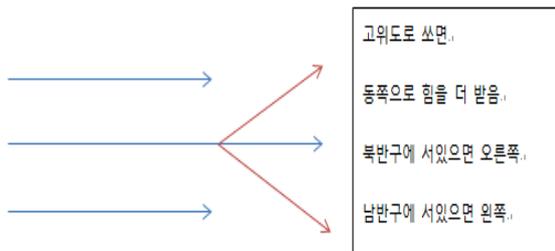
: 5문단에서 알 수 있듯 지표상에 정지해 있는 물질에는 전향력이 나타나지 않는다

③ 남위 50도 지점은 남위 40도 지점보다 자전 방향으로 움직이는 속력이 더 빠르다.

: 3문단에서 알 수 있듯 고위도로 갈수록 자전의 속도가 느려진다.

④ 남위 30도에서 정남쪽의 목표 지점으로 발사한 물체는 목표 지점보다 동쪽에 떨어진다.

: 5문단에서 알 수 있듯 남반구에서는 왼쪽으로 편향되게 된다. 중요한 것은 이것이 오른쪽 왼쪽의 개념이지 동서의 개념이 아니라는 것이다. 고위도로 갈수록 자전 속도가 빨라지기에 저위도에서 고위도로 물체를 쏜다고 하면 이는 모두 동쪽 방향의 힘을 받게 되지만 자신이 위치에 따라 오른쪽과 왼쪽으로 구분된다.

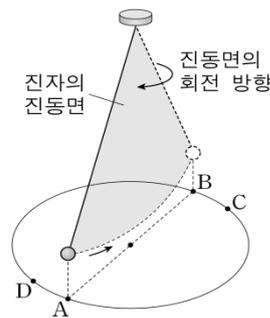


⑤ 우리나라의 야구장에서 타자가 쳐서 날아가는 공의 이동 방향은 전향력에 의해 영향을 받는다.

: 185문단을 통해 알 수 있듯 운동하는 물체라면 전향력을 가지게 되고 위도가 높아질수록 전향력에 의해 편향되는 정도가 커진다. 우리나라는 적도가 아니기에 운동하는 물체라면 전향력의 영향 즉 물체의 운동 방향 편향이 만들어진다.

51. 윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

<보기>



전향력은 1851년 프랑스의 과학자 푸코가 파리의 팽테옹 사원에서 실시한 진자 실험을 통해서도 확인할 수 있다. 푸코는 길이가 67이인 줄의 한 쪽

끝을 천장에 고정하고 다른 쪽 끝에 28kg의 추를 매달아 진동시켰는데, 시간이 지남에 따라 진자의 진동면이 시계 방향으로 회전한다는 사실을 발견하였다. 이는 추가 A에서 B로 이동할 때, 전향력에 의해 C쪽으로 미세하게 휘어져 이동하고, 되돌아올 때는 D쪽으로 미세하게 휘어져 이동한다는 사실과 관련이 있다.

<보기 독해>

전향력의 적용- 오른쪽 휨/ 북반구

① 남반구에서 이 실험을 할 경우 진자의 진동면은 시계 반대 방향으로 회전하겠군.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

: 5문단에서 알 수 있듯 남반구에서 물체를 운동시키면 왼쪽으로 편향된다고 했기에 진자의 진동면은 시계 반대 방향으로 회전한다고 볼 수 있다

② 파리보다 고위도에서 동일한 실험을 할 경우 진자의 진동면은 더 느리게 회전하겠군.

: 파리보다 더 고위도의 경우에는 편향하는 정도가 더 커져 진자가 더욱 많이 편향된다. 즉 같은 시간 대비 진자가 거리가 늘어나는 것임으로 진동면은 더 빠르게 회전해야 한다

③ 북극과 남극에서 이 진자 실험을 할 경우 진자의 진동면의 회전 주기는 동일하겠군.

: 2문단에서 알 수 있듯 주기는 같다 단 이동하는 길이에 따른 속도의 차이가 있는 것이다

④ 적도 상에서 동서 방향으로 진자를 진동시킬 경우 진자의 진동면은 회전하지 않겠군.

: 4문단에서 알 수 있듯 회전& 편향에는 위도 차이가 필수인데 적도 상의 동서 방향으로 진자가 진동하는 것은 위도 차이가 없는 것으로 진자의 진동면은 회전하지 않게 된다

⑤ 남위 60도에서 이 진자 실험을 할 경우 움직이는 추는 이동 방향의 왼쪽으로 편향되겠군.

: 3문단에서 알 수 있듯 남반구는 왼쪽으로 편향된다

[52-54] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

음성 인식 기술은 컴퓨터가 사람이 말하는 소리를 인식하여 해당 문자열로 바꾸는 기술이다. 사람의 말은 음소들의 시간적 배열로 볼 수 있다. 컴퓨터는 각 단어의 음소들의 배열을 '기준 패턴'으로 미리 저장해 두고, 이를 입력된 음성에서 추출한 '입력 패턴'과 비교하여 단어를 인식한다.

< 논리적 지문 독해 >

1) 개념정리

음성 인식 기술: 사람이 말하는 소리를 인식하여 해당 문자열로 바꾸는 기술

말: 음소들의 시간적 배열

2) 구조& 내용 예측

과정- 원리

이런 글은 첫 문단부터 다양한 개념이 쏟아지기에 집중해서 글을 읽을 수 있어야 한다. 구체적으로 소리를 '인식'해 해당 문자열로 바꾸는 음성 인식 기술. 이를 위해 컴퓨터가 미리 각 단어들의 소리 즉 각 단어의 음소의 배열을 미리 저장해 둔다는 것. 사람이 말을 하면 그 소리에서 특정한 음소 배열의 특징을 가질 입력 패턴을 뽑아 이 둘을 비교해 단어를 '인식'한다는 과정을 이해해야 한다.

이런 접근을 잘하기 위해서는 논리의 속도를 낮추는 것 역시 필요하다

이 글에서 우선 구체화되어야 하는 개념은 여러가지로 볼 수 있다. 음성 인식 기술로도 볼 수 있고 기준 패턴과 입력 패턴으로도 볼 수 있다

다만 중요한 것은 음성 인식 기술이든 기준 패턴과 입력 패턴이든 결국 사람의 소리를 인식해 해당 문자열과 단어로 바꾸는 과정 원리이기에 아예 기본 개념에 대한 예측은 생략해도 문제 없다는 것이다

따라서 바로 과정 원리에 대한 예측으로 들어가면 뒤에서는 어떻게 사람의 소리를 인식하고 이를 해당 문자열로 바꾸는 지에 관한 과정과 원리가 제시될 것이다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

이 과정에서 음소의 배열이라는 개념이 등장할 수 있으며, 기존 단어의 음소 배열을 정리하는 내용, 사람의 음성에서 음소나 음소 배열 형태의 패턴을 내용, 이를 비교하는 내용이 등장할 수 있다

이후에는 이러한 내용이 활용되는 과정과 원리 역시 등장할 수 있다

## 음성 인식 기술의 과정과 원리

### 1. 사람의 소리를 인식하고 이를 해당 문자열로 바꾸는 과정과 원리

- 음소의 배열
- 기준 패턴(미리 단어의 음소 배열 정리)
- 입력 패턴(입력된 음성에서 음소 등의 형태로 패턴 뽑기)
- 비교

### 2. 이러한 내용을 활용하는 과정과 원리

음성을 인식하기 위해서 먼저 입력된 신호에서 잡음을 제거한 후 음성 신호만 추출한다. 그런 다음 음성 신호를 하나의 음소로 판단되는 구간인 '음소 추정 구간'들의 배열로 바꾸어 준다. 그런데 음성 신호를 음소 단위로 정확히 나누는 것은 쉽지 않다. 이를 해결하기 위해 먼저 음성 신호를 일정한 시간 간격의 '단위 구간'으로 나누고, 이 단위 구간 하나만으로 또는 연속된 단위 구간을 이어 붙여 음소 추정 구간들을 만든다.

음성의 비교는 음소 단위로 이루어지는데 음소 추정 구간에 해당하는 음소를 알아내기 위해서 각 구간에서 '특징 벡터'를 추출한다. 각 음소 추정 구간에서 추출하는 특징 벡터는 1개이다. 특징 벡터는 음소를 구별하는 데 필요한 정보를 수치로 나타낸 것으로, 음소 추정 구간의 길이에 상관없이 1개로만 추출된다. 특

징 벡터는 음소의 특성을 잘 나타내는 정보들을 이용하지만 사람마다 다른 특성을 보이는 정보는 사용하지 않는다. 사용하는 정보의 가짓수가 많을수록 음소를 더 정확하게 인식할 수 있지만 그만큼 필요한 연산량이 많아져 처리 시간은 길어진다.

음성을 인식하려면 ㉠ 입력 패턴의 특징 벡터와 기준 패턴의 특징 벡터를 비교해야 한다. 이를 위해서 음소 추정 구간이 비교 하려는 기준 패턴의 음소 개수와 동일한 개수가 되도록 단위 구간을 조합한다. 그리고 각 음소 추정 구간에서 추출된 특징 벡터를 구간 순서대로 배열하여 입력 패턴을 생성한다.

예를 들어 ㉡ 입력된 음성 신호를 S1, S2, S3 3개의 단위 구간으로 나눈 경우를 생각해 보자. 만일 비교하려는 기준 패턴의 음소가 3개 라면 3개의 음소 추정 구간으로부터 입력 패턴이 구성되어야 하므로 [S1, S2, S3]의 음소 추정 구간 배열을 설정하고, 이로부터 입력 패턴을 생성한다. 그런 다음 이것을 순서대로 기준 패턴의 음소와 일대일 대응시키고 각각의 특징 벡터의 차이를 구한 뒤 이것들을 모두 합하여 '패턴 거리'를 구한다. 만일 기준 패턴의 음소가 2개 라면 3개의 단위 구간을 조합하여 [S1, S2 ~ S3], [S1 ~ S2, S3]로 2개의 음소 추정 구간 배열을 설정하고, 이로부터 입력 패턴을 생성한다. 이와 같이 1개의 기준 패턴에 대해 여러 개의 입력 패턴이 만들어질 수 있는 경우에는 ㉢ 생성 가능한 입력 패턴과 기준 패턴 사이의 패턴 거리를 모두 구하고, 그중의 최솟값을 그 기준 패턴에 대한 패턴 거리로 정한다. 만일 기준 패턴의 음소가 3개보다 크면 두 패

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

턴을 일대일로 대응시킬 수 없으므로 비교가 불가능하다.

단위 구간의 시간 간격을 짧게 하여 그 개수를 늘리면 음소 추정 구간을 잘못 설정하여 발생하는 오류를 줄일 수 있다. 하지만 연산량이 많아져 처리 시간은 길어진다.

이와 같은 방법으로 컴퓨터에 저장된 모든 기준 패턴에 대해 패턴 거리를 구하고 그중 최솟값이 되는 기준 패턴을 선정한다. 최종적으로, 이 기준 패턴에 해당하는 문자열을 입력된 음성 신호에 대해 인식된 단어로 출력한다

52. 밑줄의 내용과 일치하지 않는 것은?

① 음성 인식에서 말소리는 음소들의 시간적 배열로 본다.

: 1문단에서 알 수 있듯 말소리는 음소들의 시간적 배열로 본다

② 입력 신호가 들어오면 잡음을 제거하고 음성 신호를 추출한다.

: 2문단에서 알 수 있듯 우선 잡음을 제거하고 음성 신호를 추출한다

③ 개인의 독특한 목소리는 음성 인식을 위한 특징 벡터로 사용 하기에 적당하다.

: 3문단에서 알 수 있듯 특징 벡터는 단어 인식의 필수적인 부분으로 개인의 독특한 목소리는 사용하지 않는다

④ 입력 패턴은 음소 추정 구간의 특징 벡터들을 구간 순서로 배열한 것이다.

: 4문단에서 알 수 있듯 단위구간을 조합해 음소 추정 구간을 만들고 음소 추정 구간에서 추출된 특징 벡터를 구

간 순서대로 배열하여 입력 패턴을 형성한다

⑤ 패턴 거리가 최솟값인 기준 패턴에 해당하는 문자열을 인식된 단어로 출력한다.

: 5문단에서 알 수 있듯 패턴거리를 모두 구하고 그중의 최솟값을 기준 패턴에 대한 패턴 거리로 정한다. 그리고 이것을 인식된 단어로 출력한다

53. 하나의 기준 패턴에 대해 ㉠을 ㉡에 적용할 때, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기준 패턴의 음소 개수가 3개이면 입력 패턴에 들어 있는 특징 벡터는 3개이다.

: 3&4&5 문단에서 알 수 있듯 기준패턴의 음소 갯수에 맞게 음소 추정 구간이 만들어지고 각 음소 추정구간에서 특징벡터가 추출된다. 따라서 특징 벡터는 3개이다

② 기준 패턴의 음소 개수가 3개이면 산출되는 패턴 거리는 1개 이다.

: 기준 패턴의 음소 개수가 3개이면 음소 추정구간도 3개 이어야 하기에 배열은 [S1,S2,S3] 하나밖에 만들어질 수 없다

③ 기준 패턴의 음소 개수가 2개이면 조합되는 음소 추정 구간 배열은 1개이다.

: 기준 패턴의 음소 개수가 2개이면 조합되는 음소 추정구간은 글처럼 [S1-S2,S3] [S1, S2-S3] 2개이다.

④ 기준 패턴의 음소 개수가 2개이면 생성 가능한 입력 패턴은 2개이다.

: 기준 패턴의 음소 개수가 2대이면 음소 추정구간은 글처럼 [S1-S2,S3] [S1, S2-S3] 2개이고 각각의 입력 패턴이 있기에 입력 패턴도 2개이다

⑤ 기준 패턴의 음소 개수가 4개이면 패턴 비교가 불가능하다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

: 5문단에서 알 수 있듯 기준 패턴의 음소가 단위 구간의 개수보다 크면 비교가 불가능하다.

54. ㉠의 처리 시간을 증가시키는 요인으로 옳은 것은?

① 특징 벡터를 구성하는 정보의 가짓수의 감소

: 3문단에서 확인할 수 있듯 정보의 가짓수가 늘면 그것을 처리하는 연산 시간이 길어져 궁극적으로 처리 시간이 늘어나게 된다

② 기준 패턴을 구성하는 음소 개수의 감소

: 4문단에서 알 수 있듯 음성 인식 기술의 핵심은 입력 패턴과 기준 패턴의 특징 벡터 값을 비교하는 것인데 이 과정에서 기준 패턴을 구성하는 음소의 개수가 감소한다면 음소 추정 구간 배열이 많아질 수도 있고 결국 각 음소 추정 구간 배열에 따른 입력 패턴과 기준 패턴을 계산하는 처리량도 늘어날 수도 있다, 단 항상 그렇다는 정보는 확인할 수 없다. 만약 그러한 기준 패턴을 구성하는 음소의 개수가 1개가 된다면 그때의 연산 처리량은 줄어들 수도 있는 것이다

③ 저장된 기준 패턴 가짓수의 감소

: 7문단에서 알 수 있듯 저장된 기준 패턴 모두와 패턴 거리를 구하는 것으로 저장된 기준 패턴 가짓수가 감소하면 시간이 줄어든다

④ 단위 구간의 시간 간격의 감소

: 6문단에서 확인할 수 있다

⑤ 음소 추정 구간 개수의 감소

: 4문단에서 알 수 있듯 개별적으로 보자면 음소 추정 구간 개수의 감소는 기준 패턴의 음소와 일대일 대응을 해 각각의 특징 벡터를 차이를 구한 뒤 패턴 거리를 구하는 시간을 줄여줄 수도 있다.

[55-57] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오

광통신은 빛을 이용하기 때문에 정보의 전달은 매우 빠를 수 있지만, 광통신 케이블의 길이 증가함에 따라 빛의 세기가 감소하기 때문에 원거리 통신의 경우 수신되는 광신호는 매우 약해질 수 있다. 빛은 광자의 흐름이므로 빛의 세기가 약하다는 것은 단위 시간당 수신기에 도달하는 광자의 수가 적다는 뜻이다. 따라서 광통신에서는 적어진 수의 광자를 검출하는 장치가 필수적이며, 약한 광신호를 측정 가능한 크기의 전기 신호로 변환해주는 반도체 소자로서 애벌랜치 광다이오드가 널리 사용되고 있다.

## < 논리적 지문 독해 >

### 1) 개념정리

빛: 광자의 흐름

애벌랜치 광다이오드: 반도체 소자의 일종. 약한 광신호를 측정 가능한 전기 신호로 변환하는 역할

### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 우선 구체화되어야 애벌랜치 광다이오드이다

따라서 뒤에서는 애벌랜치 광다이오드가 무엇인지 구체화될 것이며 이때는 광신호, 전기 신호, 증폭 등의 세부 개념이 등장할 수 있다

또한 이를 바탕으로 어떻게 약해진 광신호를 측정 가능한 전기신호로 바꾸는지에 대한 과정과 원리

이를 통해 적은 광자를 검출하는 과정과 원리

이러한 내용을 활용하는 과정과 원리가 등장할 수 있다

애벌랜치 광다이오드의 광자 검출

1. 애벌랜치 광다이오드는 ?

- 광신호

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

- 전기신호

- 증폭

2. 약해진 광신호를 측정 가능한 전기 신호로 바꾸는 과정과 원리

- 애벌랜치 광다이오드(증폭)

3. 이러한 내용을 활용하는 과정과 원리

애벌랜치 광다이오드는 크게 흡수층, ① 애벌랜치 영역, 전극으로 구성되어 있다. 흡수층에 충분한 에너지를 가진 광자가 입사되면 전자(+)와 양공(-) 쌍이 생성될 수 있다. 이때 입사 되는 광자 수 대비 생성되는 전자-양공 쌍의 개수를 양자 효율이라 부른다. 소자의 특성과 입사광의 파장에 따라 결정되는 양자 효율은 애벌랜치 광다이오드의 성능에 영향을 미치는 중요한 요소 중 하나이다.

흡수층에서 생성된 전자와 양공은 각각 양의 전극과 음의 전극으로 이동하며, 이 과정에서 전자는 애벌랜치 영역을 지나게 된다. 이곳에는 소자의 전극에 걸린 역방향 전압으로 인해 강한 전기장이 존재하는데, 이 전기장은 역방향 전압이 클수록 커진다. 이 영역에서 전자는 강한 전기장 때문에 급격히 가속되어 큰 속도를 갖게 된다. 이후 충분한 속도를 얻게 된 전자는 애벌랜치 영역의 반도체 물질을 구성하는 원자들과 충돌하여 속도가 줄어들며 새로운 전자-양공 쌍을 만드는데, 이 현상을 충돌 이온화라 부른다. 새롭게 생성된 전자와 기존의 전자가 같은 원리로 전극에 도달할 때까지 애벌랜치 영역에서 다시 가속되어 충돌 이온화를 반복적으로 일으킨다. 그 결과 전자의 수가 크게 늘어나는 것을 '애벌랜치 증배'라고 부르며

전자의 수가 늘어나는 정도, 즉 애벌랜치 영역으로 유입된 전자당 전극으로 방출되는 전자의 수를 증배 계수라고 한다. 증배 계수는 애벌랜치 영역의 전기장의 크기가 클수록, 작동 온도가 낮을수록 커진다. 전류의 크기는 단위 시간당 흐르는 전자의 수에 비례한다. 이러한 일련의 과정을 거쳐 광신호의 세기는 전류의 크기로 변환된다.

한편 애벌랜치 광다이오드는 흡수층과 애벌랜치 영역을 구성하는 반도체 물질에 따라 검출이 가능한 빛의 파장 대역이 다르다. 예를 들어 실리콘은 300~1,100nm\*, 저마늄은 800~1,600 nm 파장 대역의 빛을 검출하는 것이 가능하다. 현재 다양한 사용자의 요구와 필요를 만족시키기 위해 여러 종류의 애벌랜치 광다이오드가 제작되어 사용되고 있다.

\* nm : 나노미터. 10억 분의 1미터.

50. 밑글의 내용과 일치하는 것은?

① 애벌랜치 광다이오드는 전기 신호를 광신호로 변환해 준다.

: 1문단에서 알 수 있듯 애벌랜치 광다이오드는 약한 광신호를 측정 가능한 전기 신호로 변환한다

② 애벌랜치 광다이오드의 흡수층에서 전자-양공 쌍이 발생하려면 광자가 입사되어야 한다.

: 2문단에서 알 수 있듯 충분한 에너지를 가진 광자가 흡수층에 입사된 후 전자 양공 쌍이 만들어진다

③ 입사된 광자의 수가 크게 늘어나는 과정은 애벌랜치 광다이오드의 작동에 필수적이다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

: 입사된 광자수가 늘어나는 것은 나와있지 않다. 글에 나와있는 내용은 입사된 광자의 수보다는 이것으로 인해 만들어지는 전자 양공 쌍을 크게 늘리는 것과 연결된다

④ 저마늄을 사용하여 만든 애벌랜치 광다이오드는 100 nm 파장의 빛을 검출할 때 사용 가능하다.

: 4문단에서 알 수 있듯 저마늄은 800-1600nm 파장 대역의 빛을 검출하는 것으로 100nm 파장의 빛은 검출하기 어렵다

⑤ 애벌랜치 광다이오드의 흡수층에서 생성된 양공은 애벌랜치 영역을 통과하여 양의 전극으로 이동한다.

: 3문단에서 알 수 있듯 양공은 음의 전극 방향으로 이동하게 된다 양의 전극으로는 전자가 이동하게 된다.

51. ㉠에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

① ㉠에서 전자는 역방향 전압의 작용으로 속도가 증가한다.

: 3문단에서 알 수 있듯 역방향의 전압이 강력한 자기장을 만들고 이로 인해 전자의 속도는 증가하게 된다

② ㉠에 형성된 강한 전기장은 충돌 이온화가 일어나는 데 필수적이다.

: 3문단에서 알 수 있듯 강한 전기장이 전자의 속도 증가를 이끌고 이것이 반도체 물질을 구성하는 원자들과 충돌하며 새로운 전자 양공 쌍을 만드는 충돌이온화를 이끈다

③ ㉠에 유입된 전자가 생성하는 전자-양공 쌍의 수는 양자 효율을 결정한다.

: 2문단에서 알 수 있듯 애벌랜치 영역에 유입된 전자와 이것이 생성해 전극으로 방출되는 전자의 비율은 양자 효율이 아니라 증배 계수를 결정한다. 양자 효율은 흡수층에서 입사된 광자와 연결된다

④ ㉠에서 충돌 이온화가 많이 일어날수록 전극에서 측정되는 전류가 증가한다.

: 3문단에서 알 수 있듯 충돌 이온화가 많이 일어날수록 전극으로 전자가 많이 방출되고 이것은 전류의 증가와 연결된다

⑤ 흡수층에서 ㉠으로 들어오는 전자의 수가 늘어나면 충돌 이온화의 발생 횟수가 증가한다.

: 3문단에서 알 수 있듯 충돌 이온화는 큰 속도를 가진 전자가 애벌랜치 영역의 원자와 충돌하는 것을 의미한다. 기본적으로 애벌랜치 영역에 들어오는 전자의 수가 늘어나게 되면 충돌 이온화의 큰 속도를 가진 전자가 많아지게 되는 것이며 이것은 충돌이온화의 횟수를 증가시킨다.

52. 윗글을 바탕으로 <보기>의 '본 실험' 결과를 예측한 것으로 적절하지 않은 것은?

<보기>

◦ **예비 실험** : 일정한 세기를 가지는 800 nm 파장의 빛을 길이가 1 m인 광통신 케이블의 한쪽 끝에 입사시키고, 다른 쪽 끝에 실리콘으로 만든 애벌랜치 광다이오드를 설치하여 전류를 측정하였다. 이때 100 nA의 전류가 측정되었고 증배 계수는 40이었다. 작동 온도는 0°C, 역방향 전압은 110 V 였다. 제품 설명서에 따르면 750~1,000 nm 파장 대역에서는 파장이 커짐에 따라 양자 효율이 작아진다.

◦ **본 실험**: 동일한 애벌랜치 광다이오드를 가지고 작동 조건을 하나씩 달리하며 성능을 시험한다. 이때 나머지 작동 조건은 예비 실험과 동일하게 유지한다.

보기 독해: 증배 계수와 연결, 전자의 수 계산

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

길이 1m, 온도 0도, 역방향 전압 110v, 파장이 커지면 양자 효율이 떨어지고 이는 만들어지는 전자 양공 쌍이 줄어들어 드는 것을 의미

흡수 층의 전자만을 전류로 표현하면 2.5nA

① 역방향 전압을 100 V로 바꾼다면 증배 계수는 40보다 작아 지겠군.

: 3문단에서 알 수 있듯 역방향 전압의 크기가 작아지면 증배 계수는 작아지게 된다

② 역방향 전압을 120 V로 바꾼다면 더 약한 빛을 검출하는 데 유리하겠군.

: 3문단에서 알 수 있듯 역방향 전압의 크기가 커지면 증배 계수가 커지고 이는 더 약한 광신호 더 약한 전기적 신호를 검출할 수 있게 해준다

③ 작동 온도를 20°C로 바꾼다면 단위 시간당 전극으로 방출되는 전자의 수가 늘어나겠군.

: 3문단에서 알 수 있듯 작동 온도가 올라가면 증배 계수가 작아지며 이는 단위 시간당 전극으로 방출되는 전자의 수와 전류의 크기 모두를 줄이는 결과를 만든다

④ 광통신 케이블의 길이를 100 m로 바꾼다면, 측정되는 전류는 100 nA보다 작아지겠군.

: 1문단에서 알 수 있듯 광케이블의 길이가 수신되는 광신호가 작아진다는 것이며 이는 전류와 전기적 신호가 약해지는 것과 연결된다

⑤ 동일한 세기를 가지는 900 nm 파장의 빛이 입사된다면 측정 되는 전류는 100 nA보다 작아지겠군.

: 보기에서 알 수 있는 파장이 커지면 양자 효율이 떨어지기 때문에 전극으로 방출되는 전자의 수와 전류 모두 줄어들 것이다.

[58-60] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오

우주의 크기는 인류의 오랜 관심사였다. 천문학자들은 이를 알아 내기 위하여 먼 별들의 거리를 측정하려고 하였다. 18세기 후반에 허셜은 별의 '고유 밝기'가 같다고 가정한 뒤, 지구에서 관측되는 '겉보기 밝기'가 거리의 제곱에 비례하여 어두워진다는 사실을 이용하여 별들의 거리를 대략적으로 측정하였다. 그 결과 별들이 우주 공간에 균질하게 분포하는 것이 아니라, 전체적으로 납작한 원반 모양이지만 가운데가 위아래로 볼록한 형태를 이루며 모여 있음을 알게 되었다. 이 경우, 원반의 내부에 위치한 지구에서 사방을 바라본다면 원반의 납작한 면과 나란한 방향으로 별이 많이 관찰되고 납작한 면과 수직인 방향으로 별이 적게 관찰될 것인 데, 이는 밤하늘에 보이는 '은하수'의 특징과 일치한다. 이에 착안 하여 천문학자들은 지구가 포함된 천체들의 집합을 '은하'라고 부르게 되었다. 별들이 모여 있음을 알게 된 이후에는 그 너머가 빈 공간인지 아니면 또 다른 천체가 존재하는 공간인지 의문을 갖게 되었으며, '성운'에 대한 관심도 커졌다.

## < 논리적 지문 독해 >

### 1) 개념정리

거리↑ 겉보기 밝기 ↓

은하: 지구가 포함된 천체들의 집합

### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 우선 구체화되어야 하는 성운이다

뒤에서는 성운이 무엇인지 구체화해야 하며 이 과정에서 은하, 은하 너머의 공간, 우주의 크기 등의 세부 개념이 등장할 수 있다

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

이를 바탕으로 어떻게 성운을 측정할 수 있는지에 대한 과정과 원리

또 이 성운이 어떻게 만들어지는지에 관한 과정과 원리가 제시될 수 있다

## 은하 너머의 공간. 성운

### 1. A: 성운?

- 은하
- 은하 너머의 공간
- '우주의 크기'

### . 과정과 원리

### 2. 성운을 측정하는 과정과 원리

- 우주의 크기

### 3. 성운이 만들어지는 과정과 원리

성운은 망원경으로 보았을 때, 뚜렷한 작은 점으로 보이는 별과는 다르게 얼룩처럼 번져 보인다. 성운이 우리 은하 내에 존재 하는 먼지와 기체들이고 별과 그 주위의 행성이 생성되는 초기 모습인지, 아니면 우리 은하처럼 수많은 별들이 모인 또 다른 은하 인지는 오랜 논쟁거리였다. 앞의 가설을 주장한 학자들은 성운이 은하의 납작한 면 바깥에서는 많이 관찰되지만 정작 그 면의 안에 서는 거의 관찰되지 않는다는 사실을 근거로 내세웠다. 그들에 따르면, 성운이란 별이 형성되는 초기의 모습이므로 이미 별들의 형성이 완료되어 많은 별들이 존재하는 은하의 납작한 면 안에서는 성운이 거의 관찰되지 않는다. 반면에 이들과 반대되는 가설을 주장한 학자들은 원반 모양의 우리 은하를 멀리서 비스듬한 방향으로 보면 타원형이 되는데, 많은 성운들도 타원 모양을 띠고 있으므로 우리 은하처럼 독립적인 은하일

것이라고 생각하였다. 그들에 따르면, 성운이 우주 전체에 고루 퍼져 있음에도 우리 은하의 납작한 면 안에서 거의 관찰되지 않는 이유는 납작한 면 안의 수많은 별과 먼지, 기체들에 의해 약한 성운의 빛이 가려졌기 때문이다.

두 가설 중 어느 것이 맞는지는 지구와 성운 사이의 거리를 측정 하면 알 수 있다. 이 거리를 측정하는 방법은 밝기가 변하는 별인 변광성의 연구로부터 나왔다. 주기적으로 밝기가 변하는 변광성 중에는 쌍성이 있는데, 밝기가 다른 두 별이 서로의 주위를 도는 쌍성은 지구에서 볼 때 두 별이 서로를 가리지 않는 시기, 밝은 별이 어두운 별 뒤로 가는 시기, 어두운 별이 밝은 별 뒤로 가는 시기마다 각각 관측되는 밝기에 차이가 생긴다. 이 경우에 별의 밝기는 시간에 따라 대칭적으로 변화한다. 한편, 또 다른 특성을 지닌 변광성도 존재하는데, 이 변광성의 밝기는 시간에 따라 비대칭적으로 변화한다. 이와 같은 비대칭적 밝기 변화는 두 별이 서로를 가리는 경우와 다른 것으로, 별의 중력과 복사압 사이의 불균형으로 인하여 별이 팽창과 수축을 반복할 때 방출되는 에너지가 주기적으로 변화하며 발생한다. 이러한 변광성을 세페이드 변광성이라고 부른다.

1910년대에 마젤란 성운에서 25개의 세페이드 변광성이 발견되었다. 이들은 최대 밝기가 밝을수록 밝기의 변화 주기가 더 길고, 둘 사이에는 수학적 관계가 있음이 알려졌다. 이러한 관계가 모든 세페이드 변광성에 대해 유효하다면, 하나의 세페이드 변광성의 거리를 알 때 다른 세페이드 변광성의 거리는 그 밝기 변화 주기로부터 고유 밝기를 밝혀내어 이를 곱

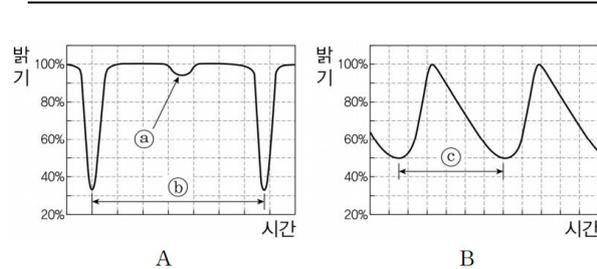
바른 국어 다른 결과



# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

60. 두 변광성 A와 B의 시간에 따른 밝기 변화를 관측하여 <보기>와 같은 결과를 얻었다. 이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

<보기>



<보기 독해>

A: 밝은 별, 어두운 별의 가리는 경우 등 시간에 따라 대칭적

B: 중력과 복사압 사이의 불균형으로 인하여 별의 팽창&수축, 방출하는 에너지 주기적 변화

- ① A는 세페이드 변광성이다.
- ② B는 크기와 밝기가 비슷한 두 별로 이루어져 있다.
- ③ ㉠은 밝은 별이 어두운 별을 가리고 있는 시기이다.

: 밝기가 약간 줄어 들었기에 어두운 별의 밝기가 제대로 관측되지 않은 것이고 이 경우는 밝은 별이 어두운 별을 가리고 있는 시기다

- ④ ㉡를 측정하여 A의 거리를 알 수 있다.
- ⑤ ㉢를 알아야만 B의 최대 겉보기 밝기를 알 수 있다

[61-64] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오

18세기에는 열의 실체가 칼로릭(caloric)이며 칼로릭은 온도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흐르는 성질을 갖고 있는, 질량이 없는 입자들의 모임이라는 생각이 받아들여지고 있었다. 이를 칼로릭 이론이라 ㉠ 부르는데, 이에 따르면 찬 물체와 뜨거운 물체를 접촉시켜 놓았을 때 두 물체의 온도가 같아지는 것은 칼로릭이 뜨거운 물체에서 차가운 물체로 이동하기 때문이라는 것이다. 이러한 상황에서 과학자들의 큰 관심사 중의 하나는 증기 기관과 같은 열기관의 열효율 문제였다.

### <논리적 지문 독해>

#### 1) 개념정리

칼로릭: 온도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흐르는 성질을 가지고 있는 질량이 없는 입자들의 모임

#### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

우선 구체화해야 하는 개념은 열기관의 열효율 문제이다. 이에 관해 큰 관심이 있다고는 했지만 그 관심이 구체적으로 무엇인지는 제대로 설명하고 있지 못하기 때문이다.

따라서 뒤에서는 열기관은 무엇이고 이 열기관에서의 열효율은 무엇인지 또 열기관의 열효율에 대한 당시의 관심은 무엇인지 설명해야 하며 이 과정에서 칼로릭과 이 칼로릭과 관련한 질량, 물체의 온도 등이 등장할 수 있다

이를 바탕으로 열기관의 열효율이 결정되는 과정과 원리.

이를 측정하는 과정과 원리.

또한 이러한 내용을 활용하는 과정과 원리가 제시될 수 있다

하나만 주의하고 넘어가자면 18세기라는 구체적 시대가 제시되었기에 뒤에서는 글의 전개 과정에서 시간의 흐름과 관련한 서술이 나올 수 있음을 주의해야 한다

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

## 열기관의 열효율에 대한 관심

### 1. 열기관의 열효율 문제에 대한 관심?

- 열기관?

- 열효율?

- 칼로릭 이론(질량, 온도)

### 2. 열기관의 열효율이 결정되는 과정과 원리

- 칼로릭 이론(질량, 온도)

### 3. 열기관의 열효율을 측정하는 과정과 원리

### 4. 이러한 내용을 활용하는 과정과 원리

열기관은 높은 온도의 열원에서 열을 흡수하고 낮은 온도의 대기와 같은 열기관 외부에 열을 방출하며 일을 하는 기관을 말하는데, 열효율은 열기관이 흡수한 열의 양 대비 한 일의 양으로 정의된다. 19세기 초에 카르노는 열기관의 열효율 문제를 칼로릭 이론에 기반을 두고 다루었다. 카르노는 물레방아와 같은 수력 기관에서 물이 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르면서 일을 할 때 물의 양과 한 일의 양의 비가 높이 차이에만 좌우되는 것에 주목하였다. 물이 높이 차에 의해 이동하는 것과 흡사하게 칼로릭도 고온에서 저온으로 이동하면서 일하게 되는데, 열기관의 열효율 역시 이러한 두 온도에만 의존한다는 것이었다.

한편 1840년대에 줄(Joule)은 일정량의 열을 얻기 위해 필요한 각종 에너지의 양을 측정하는 실험을 행하였다. 대표적인 것이 열의 일당량 실험이었다. 이 실험은 열기관을 대상으로 한 것이 아니라, 추를 낙하시켜 물속의 날개바퀴를 회전시키는 실험이었다. 열의 양은 칼로리(calorie)로 표시되는데, 그는 역학적 에너

지인 일이 열로 바뀌는 과정의 정밀한 실험을 통해 1 kcal의 열을 얻기 위해서 필요한 일의 양인 열의 일당량을 측정하였다. 줄은 이렇게 일과 열은 형태만 다를 뿐 서로 전환이 가능한 물리량 이므로 등가성을 갖는다는 것을 입증하였으며, 열과 일이 상호 전환될 때 열과 일의 에너지를 합한 양은 일정하게 보존된다는 사실을 알아내었다. 이후 열과 일뿐만 아니라 화학 에너지, 전기 에너지 등이 등가성을 가지며 상호 전환될 때에 에너지의 총량은 변하지 않는다는 에너지 보존 법칙이 입증되었다.

열과 일에 대한 이러한 이해는 카르노의 이론에 대한 과학자들의 재검토로 이어졌다. 특히 톰슨은 ① 칼로릭 이론에 입각한 카르노의 열기관에 대한 설명이 줄의 에너지 보존 법칙에 위배된다고 지적하였다. 카르노의 이론에 의하면, 열기관은 높은 온도에서 흡수한 열 전부를 낮은 온도로 방출하면서 일을 한다. 이것은 줄이 입증한 열과 일의 등가성과 에너지 보존 법칙에 ② 어긋나는 것이어서 열의 실체가 칼로릭이라는 생각은 더 이상 유지될 수 없게 되었다. 하지만 열효율에 관한 카르노의 이론은 클라우지우스의 증명으로 유지될 수 있었다. 그는 카르노의 이론이 유지되지 않는다면 열은 저온에서 고온으로 흐르는 현상이 ③ 생길 수도 있을 것이라는 가정에서 출발하여, 열기관의 열효율은 열기관이 고온에서 열을 흡수하고 저온에 방출할 때의 두 작동 온도에만 관계된다는 카르노의 이론을 증명하였다.

클라우지우스는 자연계에서는 열이 고온에서 저온으로만 흐르고 그와 반대되는 현상은 일어나지 않는 것과 같이 경험적으로 알 수 있는

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

방향성이 있다는 점에 주목하였다. 또한 일이 열로 전환될 때와는 달리, 열기관에서 열 전부를 일로 전환할 수 없다는, 즉 열효율이 100%가 될 수 없다는 상호 전환 방향에 관한 비대칭성이 있다는 사실에 주목하였다. 이러한 방향성과 비대칭성에 대한 논의는 이를 설명할 수 있는 새로운 물리량인 엔트로피의 개념을 낳았다.

61. 윗글에서 알 수 있는 내용으로 가장 적절한 것은?

① 열기관은 외부로부터 받은 일을 열로 변환하는 기관이다.

: 2문단에서 알 수 있듯 열기관은 외부로 받은 열을 일로 변환하는 기관이다

② 수력 기관에서 물의 양과 한 일의 양의 비는 물의 온도 차이에 비례한다.

: 2문단에서 알 수 있듯 수력 기관에서는 물의 양과 한 일의 양의 비 즉 효율은 높이 차이에 비례한다

③ 칼로릭 이론에 의하면 차가운 쇠구슬이 뜨거워지면 쇠구슬의 질량은 증가하게 된다.

: 1문단에서 알 수 있듯 차가운 쇠구슬이 뜨거워진 것은 칼로릭이 뜨거운 곳에서 차가운 쇠구슬로 이동한 것인데 이 칼로릭은 질량이 없는 입자들의 모임이기에 쇠구슬의 질량은 변화하지 않는다

④ 칼로릭 이론에서는 칼로릭을 온도가 낮은 곳에서 높은 곳으로 흐르는 입자라고 본다.

: 1문단에서 알 수 있듯 칼로릭은 온도가 높은 것에서 낮은 곳으로 흐르게 된다

⑤ 열기관의 열효율은 두 작동 온도에만 관계

된다는 이론은 칼로릭 이론의 오류가 밝혀졌음에도 유지되었다.

: 4문단에서 알 수 있듯 에너지 보존 법칙에 따라 열의 실체가 칼로릭이라는 이론은 유지되기 어려워졌지만 클라우지우스의 증명을 통해 열효율의 두 작동 온도의 차이에만 관계 된다는 카르노의 이론은 유지되었다.

62. 윗글로 볼 때 ㉠의 내용으로 가장 적절한 것은?

a의 내용은 에너지 보존 법칙에 따라 흡수한 열 전부를 방출하면서 일을 한다는 생각과 이 생각의 근본에 있는 열의 실체가 칼로릭이라는 생각은 유지되지 않는다는 것이다

그러나 중요한 것은 그림에도 열효율이 두 작동 온도에만 관계 된다는 카르노의 이론은 유지된다

a는 위배된다고 지적한 부분이기에도 그러나 앞 부분의 서술어에 주목해야 한다

① 화학 에너지와 전기 에너지는 서로 전환될 수 없는 에너지 라는 점

② 열의 실체가 칼로릭이라면 열기관이 한 일을 설명할 수 없다는 점

③ 자연계에서는 열이 고온에서 저온으로만 흐르는 것과 같은 방향성이 있는 현상이 존재한다는 점

④ 열효율에 관한 카르노의 이론이 맞지 않는다면 열은 저온에서 고온으로 흐르는 현상이 생길 수 있다는 점

⑤ 열기관의 열효율은 열기관이 고온에서 열을 흡수하고 저온에 방출할 때의 두 작동 온도에만 관계된다는 점

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

63. 윗글을 바탕으로 할 때, <보기>의 [가]에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

<보기>

줄의 실험과 달리, 열기관이 흡수한 열의 양(A)과 열기관 으로부터 얻어진 일의 양(B)을 측정하여 B/A로 열의 일당량을 구하면, 그 값은 ([가])는 결과가 나올 것이다.

보기 독해:

줄은 에너지 보존 법칙 그리고 일과 열의 등가성을 이야기했다. 특히 열과 일의 등가성은 즉 열기관의 흡수한 열 에너지만큼 일을 하게 된다는 이야기이다.

따라서 줄에서 B/A는 항상 1이다

그러나 마지막 문단에서 열 효율은 100퍼센트가 될 수 없다고 이야기 했기에 항상 열 대비 한 일은 1보다 작다

- ① 열기관의 두 작동 온도의 차이가 일정하다면 줄이 구한 열의 일당량과 같다
- ② 열기관이 열을 흡수할 때의 온도와 상관없이 줄이 구한 열의 일당량과 같다
- ③ 열기관이 흡수한 열의 양이 많을수록 줄이 구한 열의 일당량보다 더 커진다
- ④ 열기관의 두 작동 온도의 차이가 커질수록 줄이 구한 열의 일당량보다 더 커진다
- ⑤ 열기관이 흡수한 열의 양과 두 작동 온도에 상관없이 줄이 구한 열의 일당량보다 작다

64. 윗글의 ㉠~㉣과 같은 의미로 사용된 것은?

- ① ㉠ : 웃음은 또 다른 웃음을 부르는 법이다.
- ② ㉡ : 그는 익숙한 솜씨로 기계를 다루고 있었다.
- ③ ㉢ : 이야기가 엉뚱한 방향으로 흐르고 있다.
- ④ ㉣ : 그는 상식에 어긋나는 일을 한 적이 없다.

: 글에서는 보존법칙에 어긋나다로 쓰이고 있으며 맞지 않  
다로 읽으면 된다. 문제에서 상식에 어긋나다는 표현은 상  
식과 맞지 않다로 읽을 수 있기에 적합하다

- ⑤ ㉤ : 하늘을 보니 당장이라도 비가 오게 생  
겼다

[65-66] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

어떤 물체가 점탄성이라는 성질을 가지고 있다고 했을 때, 점탄성이란 무엇일까? 점탄성을 이해하기 위해 점성을 가진 물체와 탄성을 가진 물체의 특징을 알아보자. 용수철에 힘을 가하여 잡아당기면 용수철은 즉각적으로 늘어나며 용수철에 가한 힘을 제거하면 바로 원래의 형태로 되돌아가는데, 이는 용수철이 탄성을 가지고 있기 때문이다. 이와 같이 용수철은 힘과 변형의 관계가 즉각적으로 형성되는 '즉각성'을 가지고 있다. 반면 꿀을 평평한 판 위에 올려놓으면 꿀은 중력에 의해 서서히 흐르는 변형을 하게 되는데, 이는 꿀이 흐름에 저항하는 성질인 점성을 가지고 있기 때문이다. 즉 꿀은 힘과 변형의 관계가 시간에 따라 변하는 '시간 지연성'을 가지고 있다.

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

## <논리적 지문 독해>

### 1) 개념정리

**즉각성:** 힘과 변형의 관계가 즉각적으로 형성. 탄성과 연결

**시간 지연성:** 힘과 변형의 관계가 시간에 따라 변하는 것. 점성과 연결

### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

우선 구체화되어야 하는 개념은 점탄성이다

뒤에서는 점탄성이 무엇인지 설명해야 하며 이 과정에서 점성과 탄성이 또 탄성의 특징인 즉각성과 점성의 특징인 시간 지연성이 등장할 수 있다

이러한 내용을 바탕으로 점탄성이라는 성질을 측정하는 과정과 원리

점탄성이라는 성질이 만들어지는 과정과 원리

이런 내용을 활용하는 과정과 원리가 등장할 수 있다

단 점탄성을 설명하는 것 자체가 과정 원리일 수 있기에 이런 경우에는 기본 개념 예측을 빼도 된다

#### 물체의 점탄성

##### 1. 점탄성이란?

- 점성
- 탄성
- 시간 지연성
- 즉각성

##### 2. 점탄성을 측정하는 과정과 원리

##### 3. 점탄성이라는 성질이 만들어지는 과정과 원리

##### 4. 이런 내용을 활용하는 과정과 원리

어떤 물체가 힘과 변형의 관계에서 탄성체가 가지고 있는 '즉각성'과 점성체가 가지고 있는 '시간 지연성'을 모두 가지고 있을 때 점탄성을

가지고 있다고 하고, 그 물체를 점탄성체라 한다. 이러한 점탄성을 잘 보여 주는 물리적 현상으로 응력 완화와 크리프를 들 수 있다. 응력 완화는 변형된 상태가 고정되어 있을 때, 물체가 받는 힘인 응력이 시간에 따라 감소하는 현상이다. 그리고 크리프는 응력이 고정되어 있을 때 변형이 서서히 증가하는 현상이다.

응력 완화를 이해하기 위해 고무줄에 힘을 주어 특정 길이만큼 당긴 후 이 길이를 유지하는 경우를 생각해 보자. 외부에서 힘을 주면 고무줄은 즉각적으로 늘어나게 된다. 힘과 변형의 관계가 탄성의 특성인 '즉각성'을 보여 주는 것이다. 그런데 이때 늘어난 고무줄의 길이를 그대로 고정해 놓으면, 시간이 지남에 따라 겉보기에는 아무 변화가 없지만 고무줄의 분자들의 배열 구조가 점차 변하며 응력이 서서히 감소하게 된다. 이는 점성의 특성인 '시간 지연성'을 보여 주는 것이다. 이처럼 점탄성체의 변형이 그대로 유지될 때, 응력이 시간에 따라 서서히 감소하는 현상이 응력 완화이다.

이제는 고무줄에 추를 매달아 고무줄이 일정한 응력을 받도록 하는 경우를 살펴보자. 고무줄은 순간적으로 일정 길이만큼 늘어난다. 이는 탄성체가 가지고 있는 특성을 보여 준다. 그러나 이후에는 시간이 지남에 따라 점성체와 같이 분자들의 위치가 점차 변하며 고무줄이 서서히 늘어나게 되는데, 이러한 현상이 크리프이다. 오랜 세월이 지나면 유리창 유리의 아랫부분이 두꺼워지는 것도 이와 같은 현상이다.

점탄성체의 변형에 걸리는 시간이 물질마다 다른 것은 분자 나 원자 간의 결합 및 배열된

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

구조가 서로 다르기 때문이다. 나일론과 같은 물질의 응력 완화와 크리프는 상온(常溫)에서도 인지할 수 있지만, 금속의 경우 너무 느리게 일어나므로 상온에서는 관찰이 어렵다. 온도를 높이면 물질의 유동성이 증가하기 때문에, 나일론의 경우 온도를 높임에 따라 응력 완화와 크리프가 가속화되며, 금속도 고온에서는 응력 완화와 크리프를 인지할 수 있다. 모든 물체는 본질적으로는 점탄성체이며 물체의 점탄성 현상이 우리가 인지할 정도로 빠르게 일어나는가 아닌가의 차이가 있을 뿐이다

65. 윗글을 이해한 내용으로 가장 적절한 것은?

① 용수철의 힘과 변형의 관계가 '즉각성'을 갖는 것은 점성 때문이다.

: 1문단에서 알 수 있듯 용수철의 힘과 변형의 관계가 즉각성을 가지는 것은 탄성 때문이다

② 같은 온도에서는 물질의 종류와 무관하게 물질의 유동성 정도는 같다.

: 5문단에서 알 수 있듯 물질의 종류에 따라 원자 간의 결합 및 배열된 구조가 다르고 유동성 정도 역시 다르다

③ 물체가 서서히 변형될 때에는 물체를 이루는 분자의 위치에 변화가 없다.

: 3&4문단에서 알 수 있듯 물체가 서서히 변형될 때는 물체의 분자 배열이 변화하는 것이다

④ 유리창의 유리 아랫부분이 두꺼워지는 것은 '시간 지연성'과 관련이 있다.

: 4문단에서 알 수 있듯 유리 아랫부분이 두꺼워지는 크리프 현상으로 응력이 일정한 경우 분자의 배열이 서서히 변화하는 현상이다. 이는 시간이 흐름에 따라 분자 배열이

서서히 변화하는 시간지연성과 관련되어 있다

⑤ 판 위의 끈이 흐르는 동안 중력에 대응하여 끈의 응력은 서서히 증가한다

: 1&4문단에서 알 수 있듯 중력에 대응하여 끈은 서서히 변형을 하게 되는 데 이는 끈에 가해지는 힘이 증가한다는 내용은 없기에 응력이 서서히 증가한다고 보기 어렵다

66. 윗글을 <보기>를 바탕으로 의 (가), (나)에 대해 탐구한 내용으로 적절하지 않은 것은

<보기>

(가) 나일론 재질의 기타 줄을 길이가 늘어나게 당긴 후 고정하여 음을 맞추고 바로 풀어보니 원래의 길이로 돌아갔다. 이번에는 기타 줄을 길이가 늘어나게 당긴 후 고정하여 음을 맞추고 오랫동안 방치해 놓으니, 매여 있는 기타 줄의 길이는 그대로였지만 팽팽한 정도가 감소하여 음이 맞지 않았다.

(나) 무거운 책을 선반에 올려놓으니 선반이 즉각적으로 아래로 휘어졌다. 이 상태에서 선반이 서서히 휘어져 몇 달이 지난 후 살펴보니 선반의 휘어진 정도가 처음보다 더 심해져 있었다. 다른 조건이 모두 같을 때 선반이 서서히 휘는 속력은 따뜻한 여름과 추운 겨울에 따라 차이가 있었다.

보기 독해:

(가) 응력 완화, 기타줄은 탄성을 가지고 있음 나일론,, 온도에 따라 응력 완화 가속도

(나) 크리프 현상, 선반도 탄성을 가지고 있다고 봐야함, 온도에 따라 응력 완화 차이

① (가)에서 기타 줄이 원래의 길이로 돌아간

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

것은 기타 줄이 탄성을 가지고 있기 때문이군.

② (가)에서 기타 줄의 팽팽한 정도가 달라진 것은 기타 줄에 응력 완화가 일어났기 때문이군.

③ (가)에서 나일론 재질 대신 금속 재질의 기타 줄을 사용한다면 기타 줄의 팽팽한 정도가 더 빨리 감소하겠군.

: 5문단에서 알 수 있듯 금속은 나일론에 비해 응력 완화의 속도가 느리다

④ (나)에서 선반이 책 무게 때문에 서서히 변형된 것은 선반이 크리프 현상을 보였기 때문이겠군.

⑤ (나)에서 여름과 겨울에 선반의 휘어지는 속력이 차이가 나는 것은 선반이 겨울보다 여름에 휘어지는 속력이 더 크기 때문이군

## [67-68] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

사람의 눈이 원래 하나였다면 세계를 입체적으로 지각할 수 있었을까? 입체 지각은 대상까지의 거리를 인식하여 세계를 3차원으로 파악하는 과정을 말한다. 입체 지각은 눈으로 들어오는 시각 정보로부터 다양한 단서를 얻어 이루어지는데 이를 양안 단서와 단안 단서로 구분할 수 있다. 양안 단서는 양쪽 눈이 함께 작용하여 얻어지는 것으로, 양쪽 눈에서 보내오는, 시차(視差) \* 가 있는 유사한 상이 대표적이다. 단안 단서는 한쪽 눈으로 얻을 수 있는 것인데, 사람은 단안 단서만으로도 이전의 경험으로부터 추론에 의하여 세계를 3차원으로 인식할 수 있다. 망막에 맺히는 상은 2차원이

지만 그 상들 사이의 깊이의 차이를 인식하게 해 주는 다양한 실마리들을 통해 입체 지각이 이루어진다.

### < 논리적 지문 독해 >

#### 1) 개념정리

입체지각: 대상까지의 거리 인식& 세계를 3차원으로 파악

양안 단서: 양쪽 눈이 함께 작용해서 얻어지는 정보

단안 단서: 한쪽 눈이 작용해서 얻어지는 정보

#### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

우선 구체화되어야 하는 개념은 입체 지각을 가능하게 하는 다양한 실마리이다

따라서 뒤에서는 입체지각을 하는 다양한 실마리. 실마리 2가 제시되어야 하며 이 과정에서 비교 대조가 일어날 수 있다.

다만 실마리에서 양쪽 눈이 함께 작용한 양안 단서는 제시했지만 단안 단서에는 무엇이 있는지는 등장하고 있지 않기에 실마리를 이야기하는 과정에서도 단안 단서, 상들의 깊이 차이 인식 등의 개념이 등장할 수 있다(중요!)

이렇게 개념이 충분히 구체화되고 나면 이제 상들의 깊이 차이를 인식하게 하는 실마리(단안 단서 등)이 어떻게 입체 지각을 하게 하는지에 관한 과정과 원리

이러한 내용을 활용하는 과정과 원리가 등장할 수 있다

#### 입체 지각을 가능하게 하는 실마리 들

##### 1. 실마리1?

- 단안 단서
- 상들 사이의 깊이 차이
- VS실마리2

##### 2. 실마리

- 단안 단서
- 상들 사이의 깊이 차이

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

## - VS실마리

### 3. 실마리들을 통해 입체 지각이 이루어지는 과정과 원리

- 단안 단서

- 상들의 깊이 차이

### 4. 이러한 내용을 활용하는 과정과 원리

동일한 물체가 크기가 다르게 시야에 들어오면 우리는 더 큰 시각(視角) \* 을 가진 쪽이 더 가까이 있다고 인식한다. 이렇게 물체의 상대적 크기는 대표적인 단안 단서이다. 또 다른 단안 단서로는 '직선 원근'이 있다. 우리는 앞으로 뻗은 길이나 레일이 만들어 내는 평행선의 폭이 좁은 쪽이 넓은 쪽보다 멀리 있다고 인식한다. 또 하나의 단안 단서인 '결 기울기'는 같은 대상이 집단적으로 어떤 면에 분포할 때, 시야에 동시에 나타나는 대상들의 연속적인 크기 변화로 얻어진다. 예를 들면 들판에 만발한 꽃을 보면 앞쪽은 꽃이 크고 뒤로 가면서 서서히 꽃이 작아지는 것으로 보이는데 이러한 시각적 단서가 쉽게 원근감을 일으킨다.

어떤 경우에는 운동으로부터 단안 단서를 얻을 수 있다. '운동 시차'는 관찰자가 운동할 때 정지한 물체들이 얼마나 빠르게 움직이는 것처럼 보이는지가 물체들까지의 상대적 거리에 대한 실마리를 제공하는 것이다. 예를 들어 기차를 타고 가다 창밖을 보면 가까이에 있는 나무는 빨리 지나가고 멀리 있는 산은 거의 정지해 있는 것처럼 보인다.

동물들도 단안 단서를 활용하여 입체 지각을 할 수 있다. 특히 머리의 좌우 측면에 눈이 있는 동물들은 양쪽 눈의 시야가 겹치는 부분이

거의 없어 양안 단서를 활용하지 못한다. 이런 경우에 단안 단서는 입체 지각에서 결정적인 역할을 하게 된다. 가령 어떤 새들은 머리를 좌우로 움직였을 때 정지된 물체가 움직여 보이는 정도에 따라 물체까지의 거리를 파악한다.

\* 시차 : 하나의 물체를 서로 다른 두 지점에서 보았을 때 방향의 차이.

\* 시각 : 물체의 양쪽 끝으로부터 눈에 이르는 두 직선이 이루는 각.

67. 윗글로 미루어 알 수 있는 내용이 아닌 것은?

① 두 눈을 가진 동물 중에 단안 단서로만 입체 지각을 하는 동물이 있다.

: 4문단에서 알 수 있듯 머리의 좌우 측면에 눈이 있는 동물은 양안 단서를 활용하지 못하기 때문에 단안 단서로만 입체 지각을 하게 된다

② 사람이 원래 눈이 하나이더라도 경험을 통해 세계를 입체로 지각할 수 있다.

: 1문단에서 알 수 있듯 단안 단서만을 통해서도 이전의 경험을 활용해 입체 지각을 할 수 있다

③ 사람의 경우에 양쪽 눈의 망막에 맺히는 상은 비슷해 보이지만 차이가 있다.

: 1문단에서 알 수 있듯 사람의 눈의 망막에 맺히는 상에는 깊이 차이 들의 차이가 존재한다

④ 직선 원근을 이용해 입체 지각을 하려면 두 눈에서 보내오는 상을 조합해야 한다.

: 2문단에서 알 수 있듯 직선 원근은 대표적인 단안 단서로 두 눈에서 보내오는 상을 조합할 필요는 없다

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

⑤ 새가 단안 단서를 얻으려고 머리를 움직이는 것은 달리는 기차에서 창밖을 보는 것과 유사한 효과를 낸다.

: 2&4문단에서 알 수 있듯 새가 고개를 움직이는 것이나 기차에서 창밖을 보는 것 모두 단안 단서를 통해 입체 지각을 얻기 위함이다

68. 윗글을 바탕으로 <보기>에 대해 이해한 내용으로 적절한 것은?

<보기>

(가) 다람쥐가 잠자는 여우를 발견하자 여우를 보면서 자신과 여우를 연결하는 선에 대하여 직각 방향으로 움직였다.

(나) 축구공이 빠르게 작아지는 동영상을 보여 줄 때는 가만히 있던 강아지가 축구공이 빠르게 커지는 동영상을 보여 주자 놀라서 도망갔다.

보기는 글과 연결하는 것이 필수적이다!

글과 연결하기가 어렵다면 내용 일치로라도 풀어야 한다.

(가)에서 여우는 정지하고 있기 때문에 운동 시차로 해석

(나)는 이해가 어려울 수 있음 그래도 하나의 대상이며 결기울기 아니고 직선원근 아니고 운동시차도 아니기에 시차가 커진 것으로 봐야 한다

반드시 이때도 그림을 활용

① (가)에서 다람쥐가 한 행동이 입체 지각을 얻기 위한 것이라면 다람쥐는 운동 시차를 이용한 것이라 할 수 있겠군.

② (가)에서 다람쥐가 머리의 좌우 측면에 눈이 있는 동물이라면 양안 단서를 얻기 위해 행동

한 것이라고 볼 수 있겠군.

: 기본적으로 머리의 좌우 측면에 눈이 있는 동물이라면 단안 단서와 연결된다

③ (가)에서 다람쥐로부터 여우가 멀리 있을수록 다람쥐에게는 여우가 빠르게 이동하는 것처럼 보이겠군.

: 3문단에서 알 수 있듯 운동 시차를 활용할 때는 멀리 있을수록 느리게 이동하는 것처럼 보인다

④ (나)는 결기울기가 강아지에게 입체 지각을 일으킬 수 있음을 보여 주는 사례이군.

⑤ (나)에서 강아지의 한쪽 눈을 가렸다면 강아지는 놀라는 행동을 보이지 않았겠군.

: 2문단에서 알 수 있듯 시차의 차이도 단안 단서이기에 놀라는 행동을 보이게 된다.

## [69-72] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

모든 사막은 뜨겁고 세찬 모래 폭풍이 불어대는 @ 불모지일까? 사막 중에는 열대 사막도 있지만, 고지대나 대륙의 내부에 있는 사막과 같이 여름은 덥지만 겨울은 추운 온대 사막도 있다. 일반적으로 사막은 연 강수량이 250 mm 이하인 지역을 말하는데, 대부분 저위도와 중위도에 분포한다.

### <논리적 지문 독해>

#### 1) 개념정리

사막: 연 강수량이 250mm 이하인 지역, 저위도&중위도

열대 사막 VS 고지대나 대륙의 내부에 있는 사막 같은 온대 사막

#### 2) 구조&내용 예측

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

## 과정- 원리

이 글에서 가장 중심이 되며 구체화 되어야 하는 것은 사막이다.

뒤에서는 이 사막이 무엇인지 구체화해야 하며 이 과정에서 강수량, 위도, 열대, 온대, 불모지 같은 개념이 등장할 수 있다

이러한 내용을 바탕으로 사막이 만들어지는 과정과 원리가 등장할 수 있다

### 사막에 대한 설명

#### 1. 사막이란?

- 열대 사막
- 고지대나 대륙의 내부 등 온대 사막
- 강수량
- 위도
- 불모지

#### 2. 사막이 만들어지는 과정과 원리

저위도의 사막은 북회귀선이나 남회귀선이 지나는 곳에 위치하는데, 이 지역은 지구의 ㉔ 대기 대순환에 의해 반영구적인 고기압대가 형성되어 덥고 건조한 기후를 만들어낸다. 북회귀선에 위치한 사하라 사막, 아라비아 사막과 같은 열대 사막은 이러한 요인으로 형성되었다. 중위도 지역에 위치한 미국 서부의 그레이트솔트레이크 사막과 중국 서부의 타클라마칸 사막의 형성 과정은 이와 다르다. 그레이트솔트레이크 사막은 시에라네바다 산맥이 해양에서 유입되는 ㉕ 습윤한 공기의 수분 이동을 차단하여 형성되었다. 이는 수분을 함유한 공기가 높은 산맥을 넘어 반대쪽에 도달 할 때 수분을 잃게 되어 건조해지기 때문이다. 한편, 타클라마칸 사막은 히말라야 산맥에 의해 해양과 차

단되어 있을 뿐만 아니라 대륙의 한가운데에 위치하고 있다는 조건 때문에 형성되었다. 대륙 내부로의 이동 과정에서 생기는 공기 중의 수분 손실도 사막 형성의 한 원인인 것이다. 이와 같이 사막은 대기 대순환, 지형적 특성, 지리적 위치 등의 요인에 의해 형성 된다.

[A][흥미로운 것은 타클라마칸 사막과 인접한 티베트 고원의 건조 지역에서 열대 습윤 환경에서 ㉖ 서식하던 신제3기\*의 생물 화석이 발견되었다는 점이다. 이로부터 과학자들은 이 지역이 한때는 저지대의 습윤한 지역이었으며, 지각 변동의 영향을 받았을 것이라는 ㉗ 가설을 세웠다. 기존의 지각 변동 이론에 따르면, 히말라야 산맥은 북쪽으로 이동하는 인도 대륙이 유라시아 대륙과 충돌하면서 ㉘ 융기하였고 알려져 있는데, 티베트 고원에서 발견된 생물 화석은 이 이론에 잘 들어맞는 듯 보였다. 과학자들은 화석의 탄소 동위원소 분석뿐만 아니라 퇴적 지층에 대한 고지자기(古地磁氣)\* 측정 결과를 통해, 이 지역이 히말라야 산맥의 형성과 함께 융기하였다는 결론을 내리게 되었다. 따라서 티베트 고원에 인접한 타클라마칸 사막의 형성에는 근원적으로 히말라야 산맥의 형성이라는 지각 변동이 관련되어 있다.]

호주 대륙의 사막들도 이와 유사한 측면이 있다. 약 5천만년 전 남극 대륙에서 분리된 호주 대륙은 지각 변동에 의해 북쪽으로 이동하여 남회귀선 부근의 저위도에 위치하게 되었는데, ㉙ 그 후 사막의 형성이 시작된 것으로 이해할 수 있다.

\* 신제3기 : 신생대 제3기 후반.

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

\* 고지자기 : 과거 지구 자기장.

69. 위 글로 미루어 알 수 없는 것은?

① 지각 변동은 일부 사막의 형성에 중요한 역할을 하였다.

: 3문단에서 알 수 있듯 지각 변동을 특정 지역을 고지대 등으로 만드는 등 변화를 만들고 이러한 변화로 인해 사막의 형성이 이루어질 수 있다

② 타클라마칸 사막은 여름에는 덥고 겨울에는 추운 온대 사막이다.

: 1&2문단에서 알 수 있듯 타클라마칸 사막은 대륙 내부의 있는 사막으로 여름에는 덥고 겨울에는 추운 온대 사막이다, 독해 과정에서 파악했는지 주의하자

③ 시에라네바다 산맥은 그레이트솔트레이크 사막 형성에 영향을 주었다.

: 2문단에서 알 수 있듯 시에라네바다 산맥은 습윤한 공기가 사막 지역 쪽으로 오지 못하도록 해 사막 형성에 영향을 주었다

④ 지구상에 분포하는 대부분의 사막은 북반구 중위도 지역에 위치한다.

: 4문단에서 알 수 있듯 호주 사막 등 남반국에도 사막은 존재하며 저위도의 사막 역시 많이 존재한다. 따라서 대부분 북반구 중위도에 사막이 존재한다는 서술은 적합하지 못하다

⑤ 타클라마칸 사막의 형성에는 지형적 특성뿐만 아니라 지리적 위치도 중요하게 작용하였다.

: 2문단에서 알 수 있듯 타클라마칸 사막의 형성에는 내륙의 내부라는 지리적 위치도 중요한 역할을 했다

70. [A]에서 사용된 ㉠의 검증 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 추가적인 증거를 통해 보강한다.

ㄴ. 적용 가능한 새로운 현상을 찾아본다.

ㄷ. 경쟁 가설보다 설명력이 있는지 비교한다.

ㄹ. 기존 이론에 부합하는지 여부를 검토한다.

기존의 지각 변동 이론 활용

새로운 고지자기 분석을 활용

① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄷ                      ③ ㄱ, ㄹ

④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄴ, ㄹ

71. 위 글로 미루어 볼 때, ㉠의 과정과 가장 관련이 깊은 요인은?

: 2문단에서 알 수 있듯 북회귀선 부근이나 남회귀선 부근에는 영구적인 고기압이 형성되어 고온 건조한 저위도의 사막들이 주로 만들어진다. 여기서 남회기선이라는 표현에 집중해 대기 대순환을 파악해야 한다

① 대기 대순환

② 대륙의 크기

③ 산맥의 높이

④ 해수의 온도

⑤ 해양과의 거리

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

72. ㉠~㉣의 뜻풀이가 바르지 않은 것은?

- ① ㉠ : 식물이 자라지 못하는 메마른 땅.
  - ② ㉡ : 천체의 표면을 둘러싼 기체.
  - ③ ㉢ : 습기가 많은 느낌이 있음.
  - ④ ㉣ : 길러서 번식하게 함.
- : 기른다는 표현 자체가 적합하지 않다
- ⑤ ㉤ : 솟아올라 높아짐

[73-76] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오

이어폰으로 스테레오 음악을 ㉠ 들으면 두 귀에 약간 차이가 나는 소리가 들어와서 자기 앞에 공연장이 펼쳐진 것 같은 공간감을 느낄 수 있다. 이러한 효과는 어떤 원리가 적용되어 나타난 것일까?

## < 논리적 지문 독해 >

### 1) 개념정리

명시적 내용 없음

### 2) 구조& 내용 예측

#### 과정- 원리

이 글에서 가장 중심이 되며 구체화 되어야 하는 것은 공간감이 만들어지는 원리이다.

단 이러한 기본 개념은 그 자체가 과정과 원리이기 때문에 별다른 예측 없이 바로 과정 원리를 중심으로 글을 예측하고 읽어갈 수 있어야 한다

공간감이 만들어지는 과정과 원리가 서술되어야 하며 이 과정에서 약간 차이가 나는 소리가 등장할 수 있다

이후 이런 내용이 활용되는 과정과 원리도 등장할 수 있다

#### 공간감을 느낄 수 있는 과정과 원리

##### 1. 공간감을 만드는 과정과 원리

- 소리 차이

##### 2. 이러한 내용을 활용하는 과정과 원리

사람의 귀는 주파수 분포를 감지하여 음원의 종류를 알아 내지만, 음원의 위치를 알아낼 수 있는 직접적인 정보는 감지 하지 못한다. 하지만 사람의 청각 체계는 두 귀 사이 그리고 각 귀와 머리 측면 사이의 상호 작용에 의한 단서들을 이용하여 음원의 위치를 알아낼 수 있다. 음원의 위치는 소리가 오는 수평, 수직 방향과 음원까지의 거리를 이용하여 지각하는데, 그 정확도는 음원의 위치와 종류에 따라 다르며 개인차도 크다. 음원까지의 거리는 목소리 같은 익숙한 소리의 크기와 거리의 상관관계를 이용하여 추정한다.

음원이 청자의 정면 정중앙에 있다면 음원에서 두 귀까지의 거리가 같으므로 소리가 두 귀에 도착하는 시간 차이는 없다. 반면 음원이 청자의 오른쪽으로 ㉡ 치우치면 소리는 오른쪽 귀에 먼저 도착하므로, 두 귀 사이에 도착하는 시간 차이가 생긴다. 이때 치우친 정도가 클수록 시간 차이도 커진다. 도착 순서와 시간 차이는 음원의 수평 방향을 ㉢ 알아내는 중요한 단서가 된다.

음원이 청자의 오른쪽 귀 높이에 있다면 머리 때문에 왼쪽 귀에는 소리가 작게 들린다. 이러한 현상을 '소리 그늘'이라고 하는데, 주로 고주파 대역에서 ㉣ 일어난다. 고주파의 경우 소리가 진행하다가 머리에 막혀 왼쪽 귀에 잘 도달하지 않는 데 비해, 저주파의 경우 머리를

**바른 국어 다른 결과**

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

넘어 왼쪽 귀까지 잘 도달하기 때문 이다. 소리 그늘 효과는 주파수가 1,000 Hz 이상인 고음에서는 잘 나타나지만, 그 이하의 저음에서는 거의 나타나지 않는다. 이 현상은 **고주파 음원의 수평 방향을 알아내는 데 특히 중요한 단서가 된다.**

한편, 소리는 귓구멍에 도달하기 전에 머리 측면과 귓바퀴의 굴곡의 상호 작용에 의해 여러 방향으로 반사되고, 반사된 소리 들은 서로 간섭을 일으킨다. 같은 소리라도 소리가 귀에 도달 하는 방향에 따라 상호 작용의 효과가 달라지는데, 수평 방향뿐만 아니라 수직 방향의 차이도 영향을 준다. **이러한 상호 작용에 의해 주파수 분포의 변형이 생기는데, 이는 간섭에 의해 어떤 주파수의 소리는 @작아지고 어떤 주파수의 소리는 커지기 때문이다. 이 또한 음원의 방향을 알아낼 수 있는 중요한 단서가 된다.**

73. 위 글의 내용과 일치하지 않는 것은?

① 사람의 귀는 소리의 주파수 분포를 감지하는 감각 기관이다.

: 2문단에서 알 수 있듯 사람의 귀는 주파수 분포를 감지하여 음원의 종류를 알아낼 수 있는 감각 기관이다

② 청각 체계는 여러 단서를 이용해서 음원의 위치를 지각한다.

: 2문단에서 알 수 있듯 청각 체계는 두 귀 사이, 귀와 머리 측면 사이의 상호 작용을 통해서 음원의 위치를 알아낸다

③ 위치 감지의 정확도는 소리가 오는 방향에

관계없이 일정하다.

: 2문단에서 알 수 있듯 음원의 위치를 파악하는 것은 수평과 수직 방향 좌와 우 등 소리가 오는 방향에 따라 구분이 이루어진다.

④ 소리 그늘 현상은 머리가 장애물로 작용하기 때문에 일어난다.

: 4문단에서 알 수 있듯 머리는 장애물의 역할을 해 소리의 진행을 막고 이로 인해 소리 그늘 현상이 일어난다

⑤ 반사된 소리의 간섭은 소리의 주파수 분포에 변화를 일으킨다.

: 5문단에서 확인할 수 있다

74. 사람의 청각 체계에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 두 귀에 소리가 도달하는 순서와 시간 차이를 감지했다면 생소한 소리라도 음원까지의 거리를 알아낼 수 있다.

: 2문단에서 알 수 있듯 소리를 알기 위해서는 수평 수직의 방향뿐만 아니라 목소리 같은 익숙한 소리의 크기와 거리의 상관 관계를 이용해서 추정한다

② 이어폰을 통해 두 귀에 크기와 주파수 분포가 같은 소리를 동시에 들려주면 수평 방향의 공간감이 느껴진다.

: 3&4문단에서 알 수 있듯 수평 방향의 거리감은 소리의 크기와 사간차이 그리고 주파수 차이를 통해서 알 수 있다.

③ 소리가 울리는 실내라면 소리가 귀까지 도달하는 시간이 다양해져서 음원의 방향을 더 잘 찾아낼 수 있다.

바른 국어 다른 결과

# 주간 서성수4" 해설(6패턴 평가원 적용)

: 2&3&4문단에서 알 수 있듯 소리가 울리는 실내라면 음원의 방향과 도착을 제대로 파악할 수 없기에 음원의 방향을 더 잘 찾아내기가 어렵다

④ 귓바퀴의 굴곡을 없애도록 만드는 보형물을 두 귀에 붙이면 음원의 수평 방향을 지각할 수 없다.

: 3문단에서 알 수 있듯 귓바퀴의 굴곡과 그로 인한 간섭들은 모두 수평 수직 방향의 위치 파악을 수월하게 한다 만약 이것이 없다면 수평 방향과 수직 방향을 파악할 수 있는 하나의 수단을 잃는 것이지만 여전히 시간 차이 등을 통해 수평 방향을 지각할 수 있다

⑤ 소리의 주파수에 따라 음원의 수평 방향 지각에서 소리 그늘을 활용하는 정도가 달라진다.

: 4문단에서 알 수 있듯 소리 그늘은 고주파수에서 잘 일어나기에 주파수에 따라 수평 방향 지각에서 소리 그늘을 활용하는 정도가 달라질 수 있다

75. <보기>에서 ㉠~㉥의 합성에 적용된 원리를 분석한 내용으로 옳지 않은 것은?

<보기>

은영이는 이어폰을 이용한 소리 방향 지각 실험에 참여하였다. 이 실험에서는 컴퓨터가 각각 하나의 원리만을 이용해서 합성한 소리를 들려준다. 은영이는 ㉠ 멀어져 가는 자동차 소리, ㉡머리 위에서 나는 종소리, ㉢발 바로 아래에서 나는 마루 삐걱거리는 소리, ㉣ 오른쪽에서 나는 저음의 북소리, ㉤ 왼쪽에서 나는 고음의 유리잔 깨지는 소리로 들리도록 합성한 소리를 차례로 들었다.

보기 독해:

A: 소리와 거리의 상관 관계

B: 수직 방향

C: 수직 방향

D: 소리 그늘 X, 오른쪽 먼저 도달

E: 소리 그늘 0, 왼쪽 먼저 도달, 왼쪽 소리가 큼

① ㉠은 소리의 크기가 시간에 따라 점점 작아지도록 했겠군.

② ㉡는 귓바퀴와 머리 측면의 상호 작용이 일어난 소리가 두 귀에 들리도록 했겠군.

③ ㉢는 같은 소리가 두 귀에서 시간 차이를 두고 들리도록 했겠군.

: 수직 방향으로 두 귀에 오는 소리는 시간 차가 없다

④ ㉣는 특정 주파수 분포를 가진 소리가 오른쪽 귀에 먼저 들리도록 했겠군.

⑤ ㉤는 오른쪽 귀에 소리 그늘 효과가 생긴 소리가 들리도록 했겠군.

76. ㉠~㉥을 바꾸어 쓴 말로 적절하지 않은 것은?

① ㉠ : 청취(聽取)하면

② ㉡ : 치중(置重)하면

③ ㉢ : 파악(把握)하는

④ ㉣ : 발생(發生)한다

⑤ ㉤ : 감소(減少)하고

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

바른 국어 다른 결과

배경지식

만점

## 1. 배경 지식

-과학 중심

힘은 기본적으로 물체의 운동상태나 모양을 변화시키는 요인

힘에서 가장 출제가 잘 되는 부분은 힘의 방향성!(부력 항력/운동을 방해하는 힘/ 중력)

다른 방향을 가진 힘이 모여서 하나의 수식을 형성. 힘들간의 상관관계 질문

힘의 핵심

① 힘의 크기: 주로 N을 단위로 한다. 주로 N을 단위로 쓰며 이때 N은 질량과 중력가속도를 곱한 개념인 수직항력과는 다르게 인식해야 한다.(수직항력은 마찰력계산에 사용)

② 힘의 방향: 기본적으로 국어 문제를 결정짓는 가장 핵심적인 부분이다. 만유인력이든, 마찰력이든, 등속운동이든 그 어떤 복잡한 운동이든 이 방향성을 중심으로 문제를 만들어가게 된다. 힘은 방향성을 가진 개념으로 방향이 다르다면 단순한 덧셈과 뺄셈은 불가능하다. 정반대 방향의 힘인 경우에는 부호가 다르다고 인식하자

③ 힘의 작용점: 힘의 3요소중 하나이고 힘의 시작점으로 인식하면 된다. 지렛대 문제를 제외하고는 국어 문제에서 잘 다루어 지지 않는다.

④  $F=M'A$ : 아주 기본적인 역학 법칙으로 힘은 질량과 가속도를 곱한 값이 된다. 여기에서 많은 개념들이 시작된다. 힘과 가속도가 양의 상관관계라는 점을 반드시 알아두자. 등속 운동을 할 경우 합력이 0이 되고 등가속도 운동을 할 경우 일정한 힘이 계속 가해지는 경우이다

특히 이 마지막에 주목해야 하는데 만약 어떤 대상에 추가적인 힘이 가해지지 않는다면 그 대상은 현재의 운동 상태를 계속 유지하게 될 것이다. 즉 등속 운동을 하게 될 것

그리고 이러한

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

## 바른 국어 다른 결과

분자 이동의 핵심은 결국 많은 곳에서 적은 곳으로!

딱 '고농도(고밀도와 유사)에서 저농도' 이것만 정리하자!

수소 분자가 많은 곳에서 수소 분자가 적은 쪽으로 분자는 이동&이것이 자연스러운 현상  
따라서 에너지가 필요하지 않다

반대로 적은 곳(밀도 낮은 곳)에서 많은 곳(밀도 높은 곳)으로 갈 수 있을까?

가능함(세포호흡, 광합성) 그러나 에너지가 필요함 특히 전기적 에너지 즉 전하의 이동!

이런 과정을 능동 수송이라고 표현.

주로 능동 수송은 다른 자연스럽지 않은 물리적 반응과 마찬가지로 다시 확산의 과정을 거침.  
여기서 다시 에너지가 형성됨

삼투는 물의 확산으로 이해하면 됨(only for 쉬운 이). 용질은 통과가 되지 않음

용질은 녹는 물질 소금물에서는 소금. 용매는 용질을 녹이는 물질 소금물에서는 물 용액은 소금  
물 이렇게 녹는 현상을 용해라고 함

물에 녹았을 때 설탕처럼 분자들이 하나 하나 있는 것이 아니라 소금처럼  $Na^+Cl^-$  등으로 이온  
화 되어 고루 고루 퍼지는 물질을 전해질이라 함

이온농도 역시 높은 곳에서 낮은 곳으로 이온이 움직임. 기본적 이온농도는 용액 속 전해질의  
농도

WITH 저번에 제공했던 프린트 추가 정리(마찰 전기와 전위 한번 봐두기)

원자핵과 전자의 결합과 이 결합이 깨지는 경우 그리고 그 이후의 프로세스는 무조건 정리하기!

전하- 전기적 성질. 양전하 음전하

'원래 물질은 원자핵과 전자가 안정적 결합. 중성적 상태

여기에 외부 에너지가 뺏. 전자가 이탈하거나 붙음

여기서 이온이 만들어짐 이온은 전기적 성질을 지님 즉 대전 됨

만들어진 음전하 즉 자유전자의 이동을 통해 전류가 만들어 지고 이 과정 전체를 전도라고 함

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

## 바른 국어 다른 결과

이온은 원자에 전자 한자식이 불거나 빠진 것!

전류는 +에서-로 전자는 -에서 +로 이동

즉 전자는 전하의 위치 에너지 즉 전위가 낮은 곳에서 높은 곳으로

전류는 전하의 위치 에너지 즉 전위가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동

이러한 전위의 차이가 전압. 전기적 에너지를 보여주는 것

전류와 함께 전자가 비어있는 개념인 전공(+)을 정리

만들어진 음전하는 플러스 극으로 이동하면서 온갖 반응을 만들게 됨

음전하는 양전하와 인력을 음전하와 척력을 가지는데 이 같은 힘을 전기력이라고 하고

이 전기력이 영향을 미치는 곳이 전기장임!

생체 고분자!

단백질. 탄수화물. 지방. 핵산

다른 건 다 알아도 핵산을 모르기에 정리!

핵산은 간단하게 DNA RNA 라고 생각!

RNA는 임시형으로 생각하기!

기존적 구성 요소는 뉴클레오타이드!. 인산에 당 그리고 염기로 이루어져 있음

가장 중요한 건 염기!

이 염기 서열을 통해 유전정보가 저장! 또한 DNA의 경우에는 이 염기서열이 상보적으로 결합!

A-T// G-C

딱 이 핵산과 관련해서는 3가지만 정리하기!

유전 정보. 복제. 단백질 합성

DNA로 대표되는 핵산은 기본적으로 유전정보를 가지고 있음

이 핵산은 복제의 과정을 거쳐 늘어나게 되는데 원래 이중나선구조가 풀어지고 이후에 DNA중합효소등을 통해 각 가닥의 염기서열에 상보적으로 염기들이 결합하게 되고 복제가 이루어짐

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

## 바른 국어 다른 결과

DNA(이중가닥)와 달리 RNA(단일 가닥)는 단백질합성을 하기에 수월

따라서 단백질 합성을 위해 먼저 DNA에서 RNA로(전사) RNA가 이후 세포질에서 단백질을 합성하는 번역 과정의 진행. 이 과정에서 tRNA가 아미노산등을 끌어오며 번역이 이루어짐

진동수와 파장! 같이 쓰자 쓰자 쓰자!

'진동수 × 파장 = 광속

'진동수와 파장은 반비례

'진동수는 구간에서 산의 개수

'파장은 산 사이의 거리

'진동수가 셀수록 에너지가 강함. 많은 데이터 저장가능. 고음!

'파장이 셀수록 잘 나감. 재난용 방송, AM

에너지!

'딱 4가지만 정리하기

'에너지 보존의 법칙

'에너지가 보존되기에 어떤 에너지의 감소는 다른 에너지의 증가로 이어짐 대표적인 것이 위치와 운동 열과 운동

'엔트로피: 보존 법칙만으로는 설명할 수 없는 부분들을 보완. WHY 미지근해진 물은 다시 얼음과 뜨거운 물로 쪼개질 수 없나?. 엔트로피는 무질서한 정도

'열역학 제 1 법칙: 계의 내부에너지 변화는 계가 흡수한 열과 계가 한 일의 차이이다. 에너지 총량이 일정하다는 것을 간접적 제시

'열역학 제 2 법칙: 고립계에서 총 엔트로피(무질서도)의 변화는 항상 증가하거나 일정하며 절대로 감소하지 않는다. 에너지 전달에는 방향이 있다는 것. 약간 심화하자면 실제로 사용 가능한 에너지는 감소 & 에너지가 무질서도가 높은 열에너지로 전환한다는 점

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

바른 국어 다른 결과

<복습 필기>

## 2. 여기서부터는 심화

### 염색체 배경지식

#### 염색체와 DNA의 구분

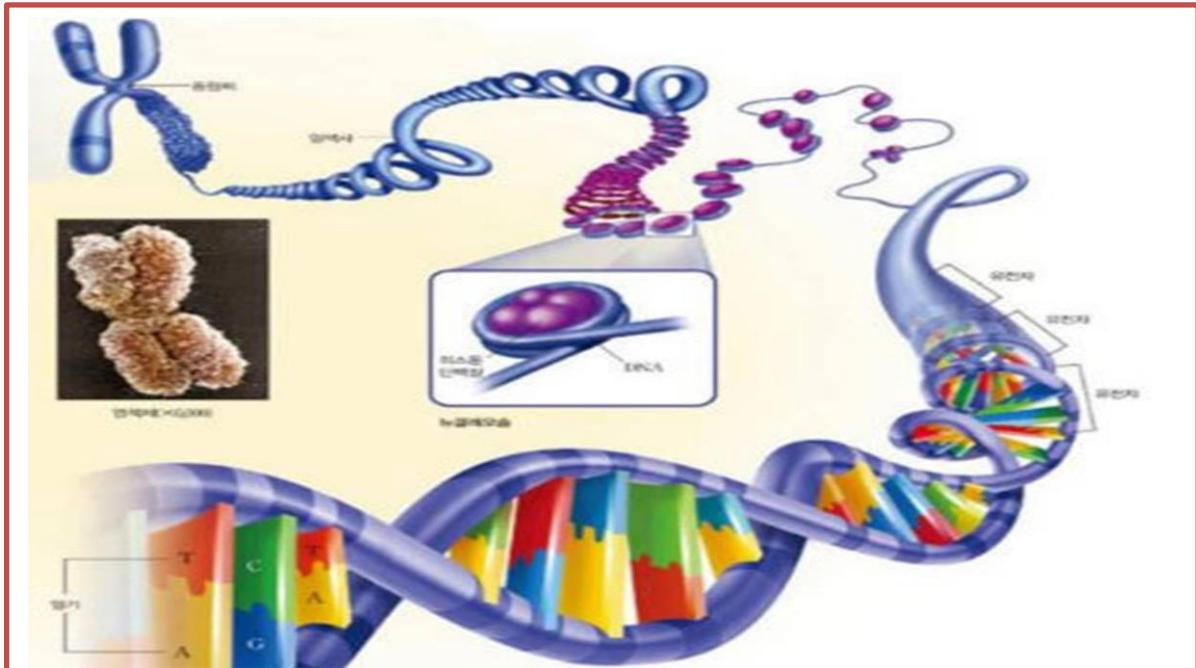
**염색체** : 세포분열 시에 핵 속에 나타나는 굵은 실타래나 막대모양의 구조물. 유전물질을 담고 있다. 세포분열 전기 때 핵속의 염색사가 응축되어 염색체를 형성한다.

**유전자** : 부모에서 자식으로 물려지는 특징, 즉 형질을 만들어내는 인자로서 유전정보의 단위이다. 그 실체는 생물 세포의 염색체를 구성하는 DNA가 배열된 방식이다.

**DNA** : 유전물질. 자연에 존재하는 2종류의 핵산 중에서 디옥시리보오스를 가지고 있는 핵산으로, 유전자의 본체를 이룬다.

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

바른 국어 다른 결과



세포 안에는 생명활동의 중심인 핵

그 핵에는 염색사가 있음!

이게 분열시기에 따라 염색사가 염색체로 응축됨

염색사는 DNA와 히스톤단백질로 구성. 이 두개를 합쳐서 뉴클레오솜

DNA는 염기서열을 통해 유전 정보를 보여줌

## 염색체의 종류

인간의 염색체는 총 46개

염색체는 상염색체와 성염색체로 구분

성염색체는 성별을 결정하는 염색체로 인간의 경우 2개!(남자: XY// 여자: XX)

이 성염색체를 제외한 나머지 모든 44개의 염색체는 상염색체

상염색체는 성별에 따른 차이를 가지고 있지 않음!

46개의 염색체는 엄빠로부터 받게 됨

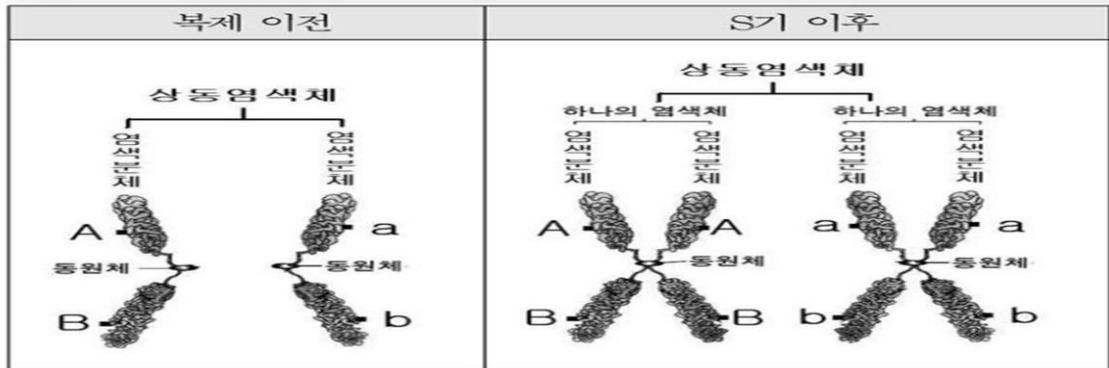
이중 23개(22개의 상염색체+ 1개의 성염색체)는 엄마로부터 나머지 23개는 아빠로부터 받게 됨

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

## 바른 국어 다른 결과

염색체는 복제의 과정을 거치게 됨!

이때 각각의 염색체는(사실은 염색사)는 원래 염색체를 기본형으로 2배로 늘어남. 하나의 염색체를 이루고 있는 동일한 두 가닥을 자매 염색 분체라고 표현!



### 추가 개념!

염색체 한벌의 수를 핵상이라고 함! 체세포에서처럼 상동염색체가 모두 있으면 즉 엄빠로부터 N씩 받으면 복상(2n) 생식세포에서처럼 한 조만 있으면 단상(n)이라 한다. 사람의 경우  $2n=46$  이며,  $n=23$ 이 된다. 즉 상동염색체 수는  $n$ 과 일치한다.

핵상의 염색체 수 모양 크기를 핵형이라고 함! 종리 같으면 핵형도 같다.

### 복제와 분열

상동 염색체까지 정리했다면 가장 중요한 복제와 분열을 정리하기!

우선 생명체는 하나의 세포가 계속해서 성장함으로써 생명을 영위하는 것이 아님! 어느 정도 성장하면 이 것이 분열함으로써 삶을 이어나감! 결국 복제와 분열의 과정을 거쳐 생명활동이 지속 되는 것!

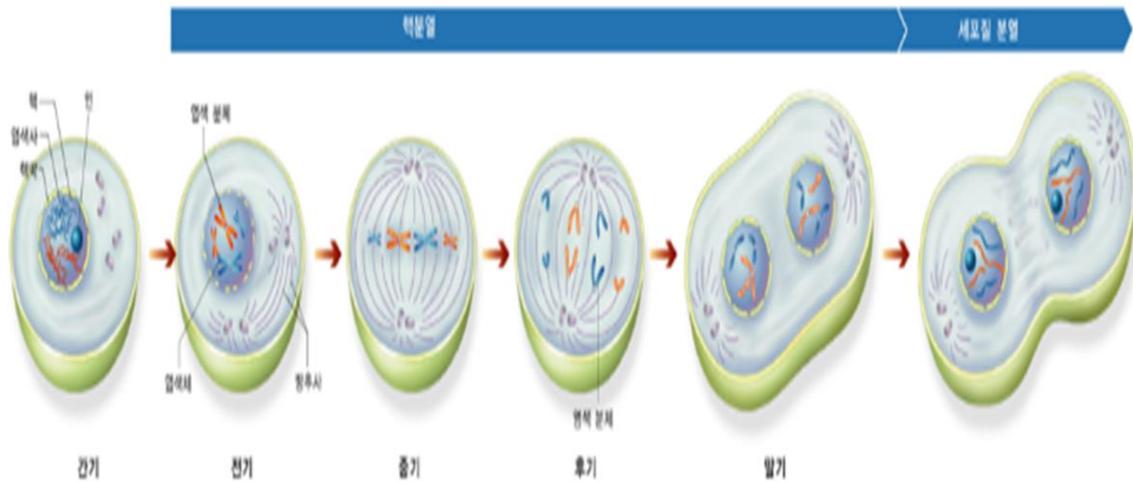
세포주기란 분열을 마친 하나의 딸 세포가 성장하여 다시 분열을 마칠 때까지의 과정

성장은 간기에 즉 준비기간에 일어남. 곱하기 1/2을 하더라도 원 상태를 유지하기 위해서 염색 사 등을 2배로 복제함

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

## 바른 국어 다른 결과

### 체세포 분열(2\*1/2= 1)



체세포 분열은 모세포와 분열된 이후의 딸세포가 동일할 것이 핵심!

우선 간기에서 염색사가 2배로 증가 즉 복제가 일어남!

분열이 시작 되면서 염색사가 염색체의 형태로 변화

이때 각 염색 분체의 유전적인 특징과 상동염색체의 개수를 잘 파악해야 함!

염색 분체는 2배로 늘어나고 이 늘어난 염색 분체의 유전적인 특징이 모세포에서 상동염색체의 유전적 특징과 동일!(이전 페이지 5기 이후 염색체의 유전적 특징을 통한 확인)

이후 이 상동염색체가 중간에 배열되게 되고 방추사가 이 상동염색체에 붙음

방추사의 단축으로 인해 염색 분체들이 분리되게 된다. 이때 양 극단으로 각각 다른 상동 염색체의 염색 분체들이 이끌려 가게 된다.(A&B/a&b의 염색 분체들이 각각 양극단으로 이동한다. 상동 염색체를 이루는 염색체들이 반으로 나뉘어 지는 것!)

이로 인해 분열 이후 이전의 모세포와 동일한 딸세포를 가지게 된다(핵상과 염색체의 개수 변화 없음)

2N에서 2N으로 유지 됨

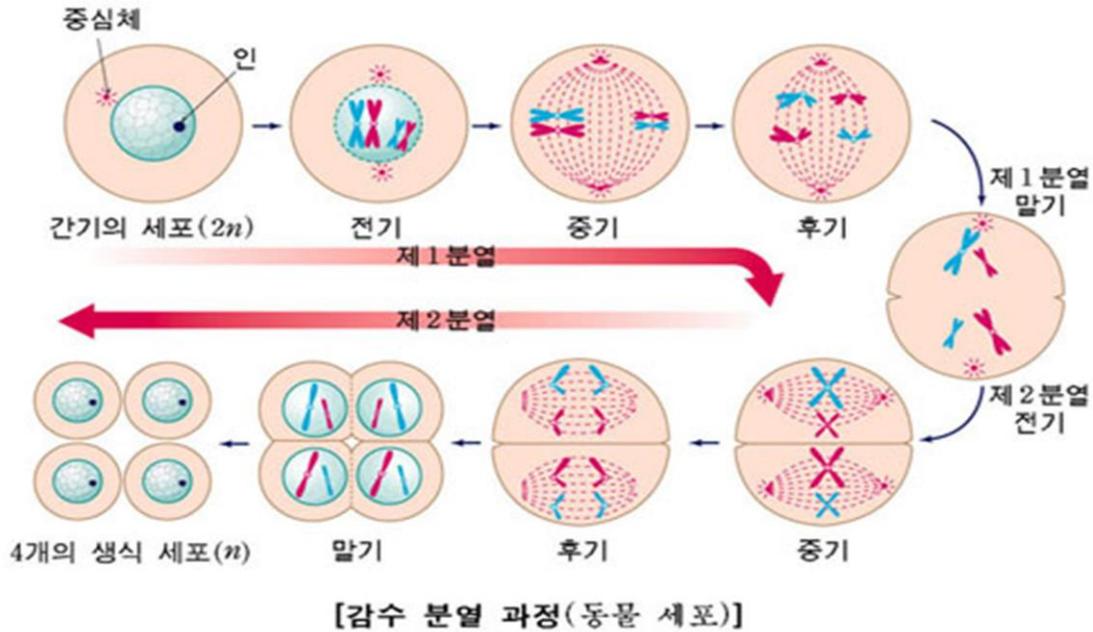
단 간기의 과정에서 DNA는 2배로 복제됨

체세포 분열에서는 2가 염색체가 관찰되지 않는다.

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

## 바른 국어 다른 결과

### 생식세포 분열( $2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/2$ )



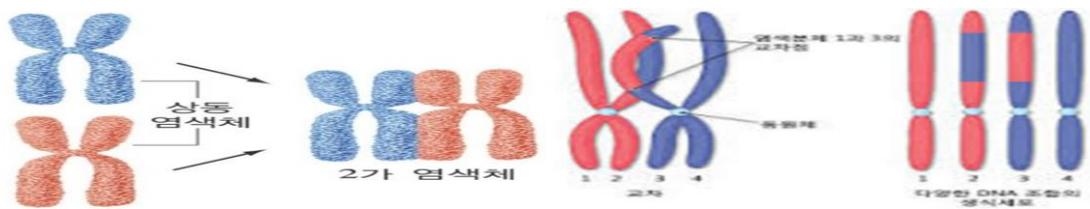
생식 세포 분열은 정자와 난자의 분열이 대표적이다. 그 결과 값에 있어서 약간의 차이를 보이지만 두 분열 모두 핵상과 염색체 개수가 줄어드는 결과를 보인다.

정자와 난자가 결합해 자녀가 만들어지기 때문에! 자녀의 핵상과 핵형을 부모와 똑같이 유지하기 위해서는 생식 세포의 분열에서는 각 세포의 핵상과 염색체의 수가 절반으로 떨어지는 과정이 필요하다.

실제 간기에서 DNA가 2배로 복제되고 상동염색체를 이루는 염색체에 각 염색분체와 동일한 염색 분체가 결합한다는 점은 체세포 분열과 동일하다

그러나 체세포 분열에서는 상동 염색체가 중간에 배열되어 상동 염색체를 이루는 염색체들의 절반씩이 양극단으로 끌려가는 반면 생식세포 분열은 증폭된 상동 염색체들이 2가 염색체를 형성한다.

상동염색체를 이루는 증폭된 염색체들이 한번 더 결합한 2가 염색체는 세포의 중앙에 배열되게 된다. 그리고 이 2가 염색체들을 이루는 염색체는 방추사에 의해 분리되어 양극단으로 이동한다



# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

## 바른 국어 다른 결과

이렇게 1차로 분열한 세포에는 증폭된 염색체가 한 개 존재하게 된다. NOT 상동 염색체!

이후에 간기 없이 이 세포들은 한 번 더 분열을 거치게 된다

즉 2차 감수 분열을 통해 핵상과 염색체가 완전하게 절반으로 줄어든다!

모세포가  $(A\&B+a\&B)$  의 상동 염색체로 이루어져 있었다면 기본적으로  $(A\&B)$ 의 세포 2개  $(a\&b)$ 의 세포 2개가 만들어 진다( $N=1$ )

2가 염색체와 상동염색체의 배열이 체세포 분열과 감수분열의 비교에 있어서의 핵심!

CF) 2가 염색체의 교차

2가 염색체가 만들어질 때 상동 염색체들의 유전 정보들이 서로 교차되게 된다. 이는 유전적인 다양성을 높여 주며 생존의 가능성을 높여주는 역할을 한다

만약 교차가 일어나지 않았다면 생식세포는  $A\&B/a\&b$ 이 두 종류만 만들어 진다. 그러나 교차가 일어나면 염색체가 가지는 유전 형질들이 교차 되면서  $A\&B/A\&b/a\&B/a\&b$  이렇게 4가지가 만들어진다. 이 같은 유전적 다양성은 생존가능성을 높이는 일을 한다.

**생물 문제에서 알아야 하는 핵심 개념!**

세포와 핵 염색체 DNA 유전자/ 간기에서 곱하기 2!

염색체의 종류와 핵상 / 상동염색체와 대립유전자/ 우성과 열성

세포 주기와 분열

**생물 문제에서 떠올려야 하는 핵심 개념!**

유전형의 표현! / 유전 질병의 표현! / 조건부 확률의 계산

## 화학 기본 배경지식

### 르 샤틀리에의 법칙/ 평형 이동

평형을 유지하려고 하는 것. 간단하게 말하면 어떤 것이 많아지면 그 것을 줄여가려고 하는 것 '39도까지 체온이 올라갔다 아이고 줄여야지!'처럼 평형상태의 유지가 핵심!

무엇인가가 감소하게 되면 늘리자/ 무엇인가가 늘어나게 되면 줄이자!

정확하게는 평형 상태 일 때, 화학반응의 조건을 변화시키면 그 반응이 감소하는 쪽으로 반응이 진행되어 새로운 평형에 도달한다는 내용- 평형상태가 무엇인가?/ 구체적 설명은?

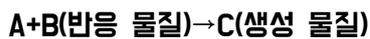
# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

## 바른 국어 다른 결과

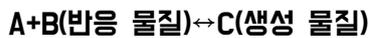
평형상태를 이해하기 위해서는 화학적 반응에 대한 기본적인 이해가 필요

물질의 반응은 기본적으로 가역반응과 비 가역 반응으로 구분됨.

비가역 반응은 ONW WAY 반응. 반응물질에서 생성물질만 만들어 질 뿐 그 반대의 반응은 일어나지 않음/ 산과 염기가 만나서 중성의 물이 되는 반응이나 연소 반응이 대표적



가역 반응의 경우는 TWO WAY 반응. 반응물질에서 생성물질이 나오는 동시에 생성물질에서 다시 반응물질이 만들어짐/ 암모니아가 만들어지는 반응이 대표적



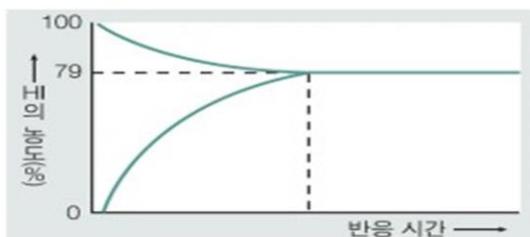
반응 물질에서 생성 물질이 만들어지는 반응을 정반응 반대로 생성물질에서 다시 반응 물질이 만들어 지는 반응을 역반응이라고 함. 가역반응은 역반응과 정반응이 모두 이루어 지는 것!



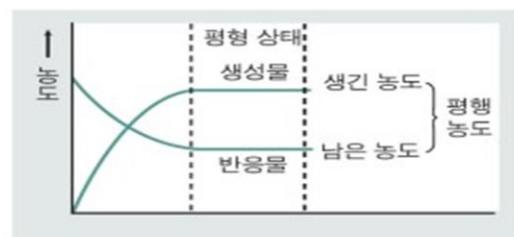
**가역 반응**에서는 항상 **정반응**과 **역반응**이 진행 반응 **물질**만을 용기에 넣고 반응을 진행시키면 처음에는 정반응 **속도**가 역반응 속도에 비해 빠르지만, **생성 물질**의 양이 많아지면 역반응 속도도 빨라진다. 결국 정반응 속도와 역반응 속도가 같아지고 생성물과 반응물의 농도가 일정해짐. 이러한 상태를 화학 평형!

화학 평형 상태에서는 반응 물질과 생성 물질의 농도가 일정하고 반응물과 생성물의 물질의 양이 일정해 걸으므로 보기에는 아무런 변화가 없는 것처럼 보임

그러나 정반응 속도와 역반응 속도가 같아서 아무런 변화가 없는 것처럼 보일 뿐 정반응은 정반응대로 역반응은 역반응대로 진행되는 것!!!!



HI의 분해 및 생성 반응에서의 시간에 따른 HI의 농도 변화



$H_2(g)+I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  반응에서의 시간에 따른 농도 변화

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

## 바른 국어 다른 결과

르 샤틀리에 법칙은 평형 상태에서 온도 압력 반응물의 농도 같은 화학반응의 조건을 변화시키면 그 반응이 감소하는 쪽으로 반응이 진행되어 새로운 평형에 도달한다는 내용 즉 평형이 이동하게 된다는 것!

온도 압력 그리고 반응물의 농도 변화에 따라 새롭게 만들어 지는 평형상태의 변화를 정리하는 것이 르 샤틀리에 법칙의 핵심!(추가) 즉 온도와 압력과 반응물의 농도가 변화했을 때 반응 물질과 생성 물질의 농도변화가 어떻게 되는지 평형이동이 정반응 쪽으로 움직이는지 역반응 쪽으로 움직이는지 알아야 함!

### 압력

압력이 높아지면 몰수가 줄어드는 방향으로 반응이 진행. 가역 반응에서 원자나 이온 그리고 분자 앞에 붙는 수를 몰 수라고 생각하자! 암모니아가 만들어지는 반응을 보면 몰수가 반응 물질이 3 생성물질이 2이기 때문에 압력이 높아지면 정반응으로 반응이 진행& 평행이동

CF) '몰'이란 분자나 이온 같은 작은 것을 세는 단위이다. 편의성을 위한 단위 개념인 1몰은  $6.02 \times 10^{23}$ 개의 입자를 나타내며, 이 수를 아보가드로수라고함(쌀 100톨- 쌀 1포대로!) 각 몰의 질량까지 정리!

몰수	입자 수	질량(g)	1몰 질량의 예
원자 1몰	$6.02 \times 10^{23}$ 개의 원자	원자량(g)	C 1몰의 질량 = C 원자 $6.02 \times 10^{23}$ 개의 질량 = 12g
분자 1몰	$6.02 \times 10^{23}$ 개의 분자	분자량(g)	H <sub>2</sub> O 1몰의 질량 = H <sub>2</sub> O 분자 $6.02 \times 10^{23}$ 개의 질량 = 18g
이온 1몰	$6.02 \times 10^{23}$ 개의 이온	이온식량(g)	Na <sup>+</sup> 1몰의 질량 = Na <sup>+</sup> $6.02 \times 10^{23}$ 개의 질량 = 23g

### 온도

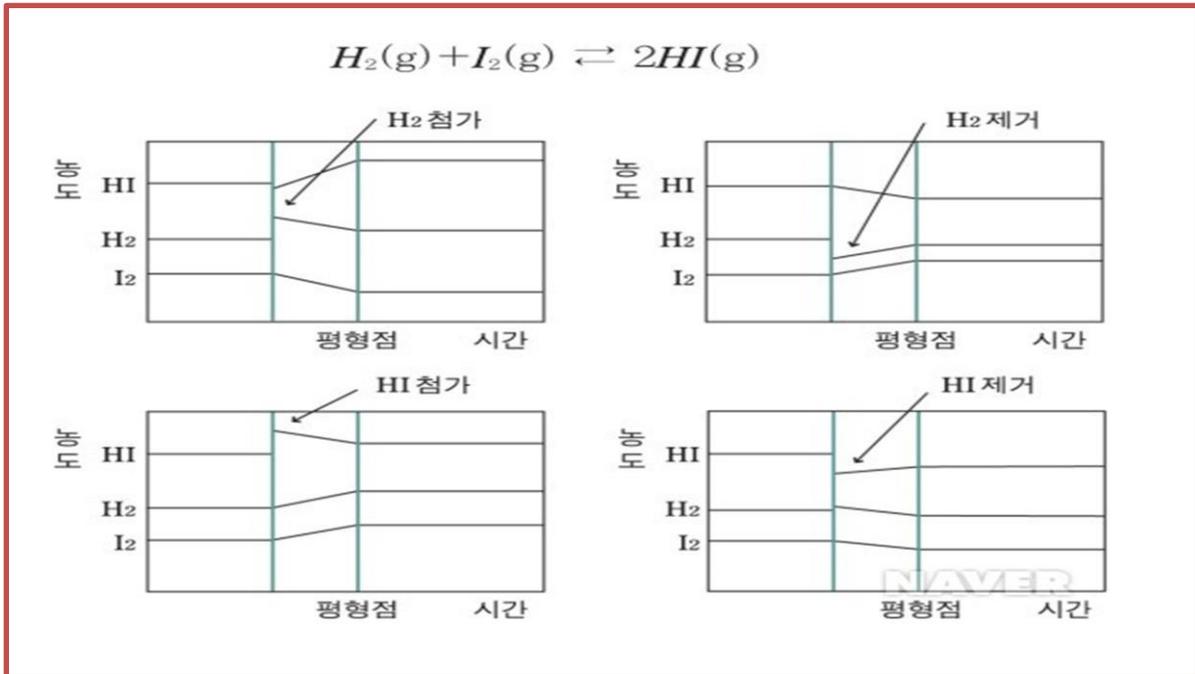
온도가 올라가면 이 변화를 줄이기 위해서 흡열반응으로 반응이 진행된다. 다시 암모니아의 반응을 보면 반응물질에서 생성물질이 만들어지는 정반응이 발열반응 역반응이 흡열반응이다. 따라서 온도가 올라가면 역반응으로 반응이 진행되게 되고 생성물질의 농도가 줄어든다

### 농도

반응물질의 농도가 높아진다면 이 농도를 흐리게 해줘야 함!(변화를 줄이자) 이를 위해서는 정반응이 더욱 활발하게 이루어져야 함. 즉 생성 물질의 양이 많아지고 농도가 높아지게 되는 상태로 평형상태가 이동함! 정반응으로 반응이 진행& 평형 이동

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

바른 국어 다른 결과



## 광합성

우선 광합성의 전체적인 과정을 정리하는 것도 중요하지만

그 보다 기본적인 확산과 능동 수송의 과정을 복기!

동시에 안정적인 분자 결합들이 외부적인 에너지로 인해 깨지는 것을 정리

또한 이 과정에서 원자의 개수가 유지되는 것과 부산물들을 정리할 수 있어야 함.

## 광합성의 식!



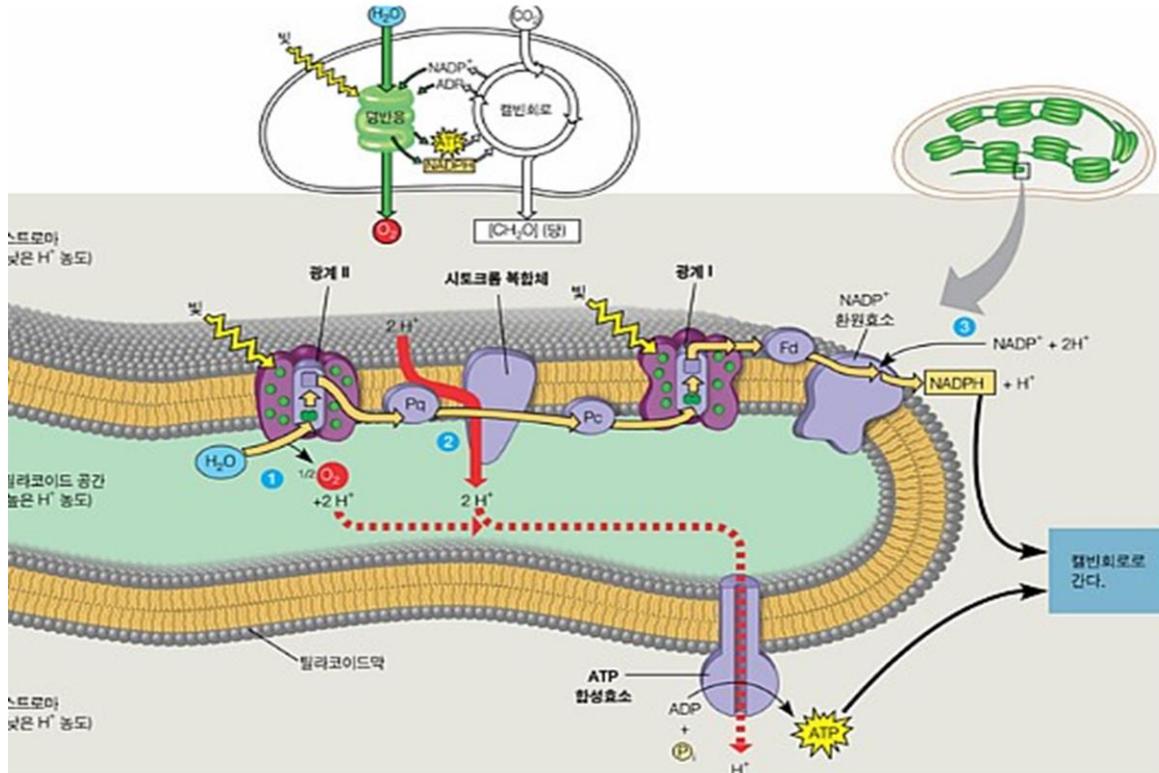
단단한 분자 결합이 외부적 에너지를 통해 깨짐 & 이온이 튀어나옴. 이후 새로운 분자들을 만들

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

## 바른 국어 다른 결과

### 명반응 정리/ 암반응 정리

#### /명반응/



명반응에서 중요한 건 전자의 이동!

극성분자인 물 분자의 결합이 빛에너지를 통해 깨지면(쉽게 가자!)/ 원래는 한 단계 더)

전자와 이온들이 나오게 된다

이후 이 전자들이 광계 2, 시토크롬 복합체, 광계 1 등을 이동하며 능동수송을 이끄고 틸라코이드에 더 높은 수소이온 농도를 만들게 된다. 이후 높아진 수소 이온 농도는 세포호흡에서 전자 전달계와 동일하게 존재하는 ATP합성효소를 통해 ATP를 만들어 내게 된다.

이렇게 사용된 전자는 정상적인 경우 FD에서 켈빈회로의 결과 만들어진 NADP+와 2H+와 결합해 NADPH와 H+를 만들어 내게 된다.

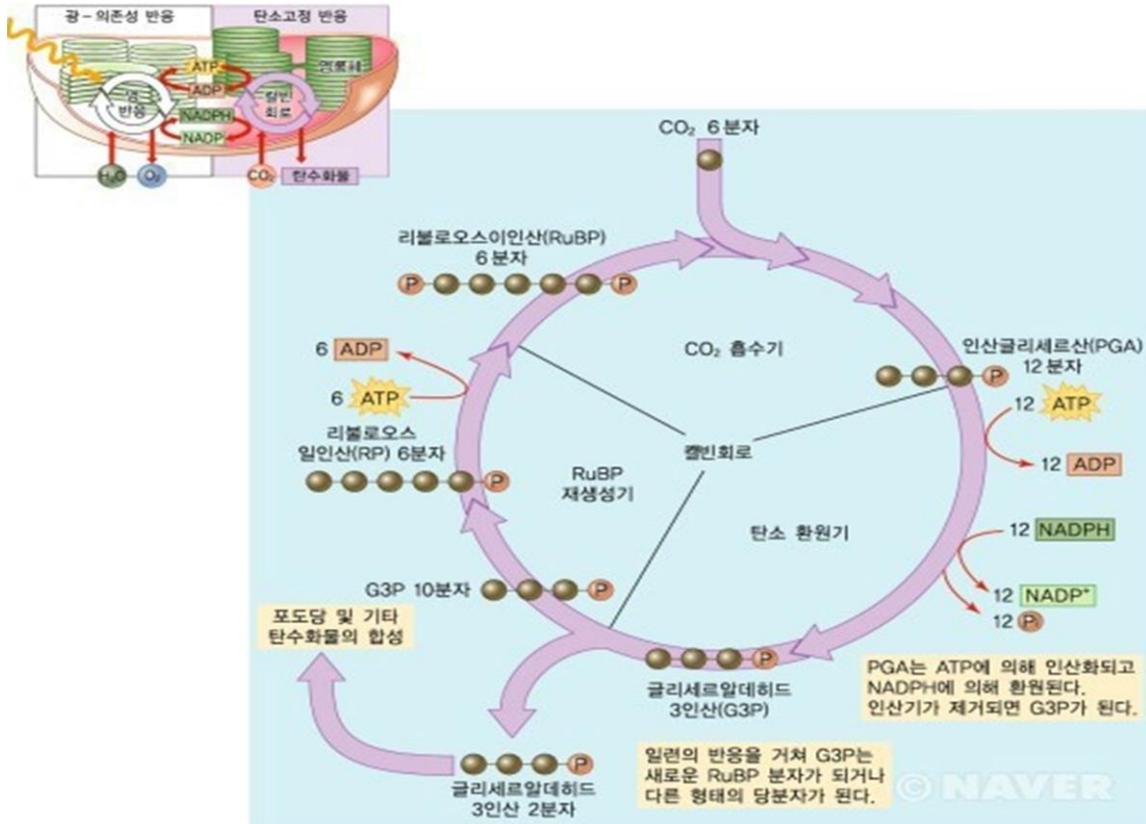
이 결과 만들어진 NADPH와 ATP는 다시 암반응에 사용되게 된다.

계속 돌려 돌려 돌리판!

# 주간 서성수 5 과학 배경 지식

바른 국어 다른 결과

/캘빈회로. 암반응/



RuBP 분자의 결합과 변화를 중심으로 간단하게 이해!

5탄당-6탄당-3탄당 등은 분자에 있는 탄소의 개수라고 생각하면 쉬움

이 탄소의 개수들의 변화를 중심으로 전체 프로세스 정리

제일 처음 RuBP에 CO2의 탄소가 결합되는 것은 루비스코 덕분!

만들어진 PGA는 각각 ATP하나를 사용 이후 NADPH등을 사용해 계속 변화된 구체적인 프로세스는 넘어가!

인산기가 붙어있는 12개의 삼탄당 중 2개는 당생성을 위해 회로에서 배출. 세포질로 공급!

효소를 통해 역반응이 일어나고 결국 GLUCOSE가 만들어짐!

남은 10개의 3탄당은 다시 5탄당 6개로 변화함

이후 이것들이 ATP를 사용해 처음 형태의 RuBP 만들고 돌고 돈다!