

교사용 특별 부록



Contents

벼락치기	02
중간·기말고사 대비 문제지	18
상위권 도전 문제	52
선생님 참고 자료	67

Point check 01 물질의 기본 성분에 대한 주장

시대	학자(주장)
고대	탈레스 ①() → 엠페도클레스(4원소설) → 데모크리토스 ②() → 아리스토텔레스 ③()
중세	연금술사(연금술)
근대	보일(원소설) → 라부아지에(원소설)

01 물질의 기본 성분에 대한 학자들의 주장으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

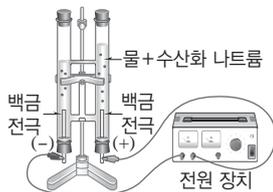
(보기)

- ㄱ. 탈레스는 만물의 근원을 공기라고 하였다.
- ㄴ. 엠페도클레스는 만물이 4원소로 이루어지며, 4가지 성질에 의해 서로 변환된다고 하였다.
- ㄷ. 데모크리토스는 물질이 더 이상 쪼갤 수 없는 입자로 이루어져 있다고 하였다.
- ㄹ. 아리스토텔레스는 값싼 물질들을 적당히 섞어 금을 만들 수 있다고 하였다.
- ㅁ. 연금술사들은 아리스토텔레스의 주장을 이론적인 근거로 삼았다.
- ㅂ. 보일은 33가지 원소를 발표하였다.
- ㅅ. 라부아지에는 더 이상 분해되지 않는 물질을 원소라고 정의하였다.

Point check 02 물의 전기 분해

• 물을 전기 분해하면 수소와 산소로 분해되므로 물은 물질을 이루는 기본 성분인 ①()가 아니다.

02 오른쪽 그림은 물의 전기 분해 장치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① (+)극 쪽에 모인 기체는 생물의 호흡에 필요하다.
- ② (-)극 쪽에 모인 기체는 성냥불을 가져다 대면 '뼉' 소리를 내며 탄다.
- ③ (+)극과 (-)극 쪽에 모인 기체의 부피비는 1 : 2이다.
- ④ 순수한 물은 전류가 흐르지 않으므로 수산화 나트륨을 조금 넣어 준다.
- ⑤ 이 실험으로 물이 원소임을 알 수 있다.

Point check 03 원소의 기호와 이용

원소	원소 기호	이용
수소	①()	우주 왕복선의 연료, 청정에너지
②()	C	숯, 다이아몬드, 연필심, 전극
염소	③()	표백제, 살균제, 수돗물의 소독
④()	Hg	체온계

03 원소 기호와 이름이 옳게 짝지어진 것을 보기에서 모두 고르시오.

(보기)

- ㄱ. N - 나트륨 ㄴ. Cl - 탄소
- ㄷ. He - 헬륨 ㄹ. B - 베릴륨
- ㅁ. Au - 금 ㅂ. Fe - 플루오린
- ㅅ. Ca - 칼슘 ㅇ. Mg - 아연

04 원소 기호와 원소에 대한 설명이 옳게 짝지어지지 않은 것은?

- ① Au - 귀금속, 반도체 회로 등에 이용한다.
- ② He - 가장 가벼운 원소이며, 연료로 이용한다.
- ③ Hg - 상온에서 유일하게 액체 상태로 존재하는 금속이다.
- ④ O - 물을 구성하는 원소로, 대기 성분의 약 21%를 차지한다.
- ⑤ N - 다른 물질과 잘 반응하지 않아 과자 봉지의 충전 기체로 이용한다.

Point check 04 불꽃 반응

• 불꽃 반응 : 일부 금속 원소를 포함하는 물질을 겉불꽃에 넣으면 특정한 ①()이 나타나는 현상

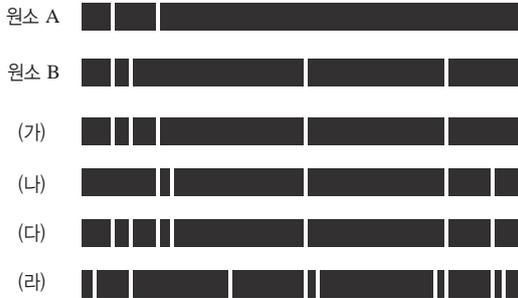
05 불꽃 반응 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 물질 속에 포함된 모든 원소를 구별할 수 있다.
- ② 물질의 양이 많아야 원소의 구별이 가능하다.
- ③ 같은 금속 원소를 포함한 물질의 불꽃색은 같다.
- ④ 시료를 묻힌 니크롬선은 속불꽃에 넣어 관찰한다.
- ⑤ 니크롬선을 사용하기 전 묽은 염산에 담가 불순물을 제거한다.

Point check 05 선 스펙트럼

• 선 스펙트럼 : ①()을 분광기로 관찰할 때 특정 부분에만 나타나는 밝은 색 선의 띠

06 그림은 원소 A, B와 물질 (가)~(라)의 선 스펙트럼을 나타낸 것이다.



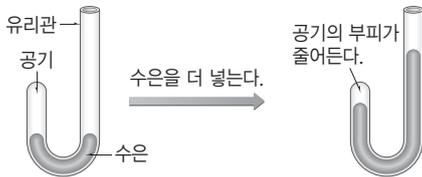
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)에는 원소 A와 B가 모두 포함되어 있다.
- ② (나)에는 원소 A가 포함되어 있다.
- ③ (라)에는 원소 A와 B가 포함되어 있지 않다.
- ④ (가)와 (다)에는 같은 종류의 원소가 포함되어 있다.
- ⑤ 이 스펙트럼만으로는 (다)에 포함되어 있는 모든 원소를 알 수 없다.

Point check 06 보일의 J자관 실험

• 보일은 J자관 실험으로 물질이 ①()로 이루어져 있다고 주장하였다.

07 보일은 그림과 같이 J자관 모양의 유리관 속에 수은을 넣을수록 막힌 관 쪽에 갇혀 있는 공기의 부피가 점점 줄어든다는 사실을 발견하였다.



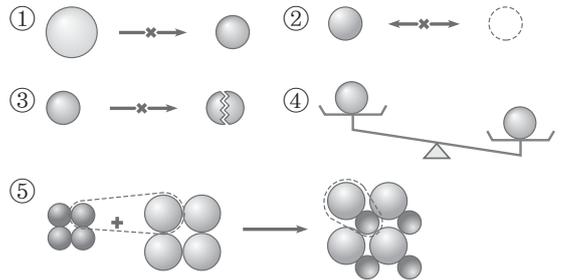
이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 연속설을 뒷받침하는 증거이다.
- ② 수은을 넣을수록 공기 입자가 점점 작아진다.
- ③ 물질을 무한히 쪼갤 수 있어서 나타나는 현상이다.
- ④ 공기는 입자와 빈 공간으로 이루어져 있다는 것을 알 수 있다.
- ⑤ 고무풍선을 불어서 놓아두면 크기가 점점 작아지는 현상을 설명할 수 있다.

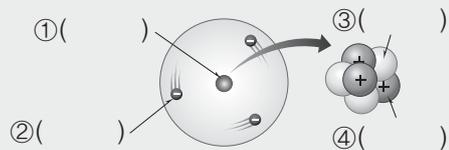
Point check 07 돌턴의 원자설

- 모든 물질은 더 이상 쪼갤 수 없는 ①()로 이루어져 있다.
- 같은 종류의 원자는 크기와 ②()이 같고, 다른 종류의 원자는 크기와 ③()이 다르다.
- 원자는 없어지거나 새로 생기지 않으며, 다른 종류의 원자로 변하지 않는다.
- 서로 다른 원자들이 일정한 ④()로 결합하여 새로운 물질이 만들어진다.

08 돌턴의 원자설을 나타낸 모형 중 옳지 않은 것은?



Point check 08 원자의 구조



09 원자와 원자의 구성 입자에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

(보기)

- ㄱ. 원자는 전기적으로 중성을 띤다.
- ㄴ. 원자 내부의 공간은 대부분 비어 있다.
- ㄷ. 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있다.
- ㄹ. 원자는 종류에 따라 원자핵의 (-)전하량이 다르다.
- ㅁ. 전자는 (+)전하를 띠고 원자핵 주위에서 운동한다.
- ㅂ. 원자핵은 (+)전하를 띠는 양성자와 (-)전하를 띠는 중성자가 강력히 결합되어 있다.

10 오른쪽 그림은 어떤 원자의 모형이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

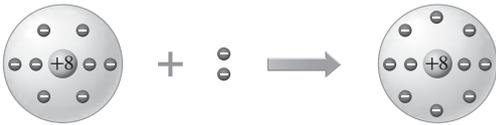


- ① 헬륨 원자이다.
- ② 양성자는 3개이다.
- ③ 원자핵의 전하는 +3이다.
- ④ 전자의 총 전하는 -3이다.
- ⑤ 원자핵 주위에서 움직이는 전자는 총 3개이다.

Point check 09 이온의 형성



11 그림은 산소 원자가 이온이 되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 원자가 전자를 얻어 양이온이 된다.
- ② 생성된 이온의 이름은 산소 이온이다.
- ③ 이 과정을 식으로 나타내면 $O + \ominus \rightarrow O^{-}$ 이다.
- ④ 원자가 이온이 되어도 (+)전하량은 변하지 않는다.
- ⑤ 나트륨 원자가 이온이 되는 과정도 이와 같다.

Point check 10 이온식과 이온의 이용

이름	이온식	이용
①()	Li^{+}	휴대 전화 전지
플루오린화 이온	②()	치약
나트륨 이온	③()	K^{+} 과 함께 신경 전달
④()	Ca^{2+}	뼈와 치아 구성

12 이온식과 이름이 옳게 짝지어진 것을 보기에서 모두 고르시오.

(보기)

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ㄱ. H^{+} - 수화 이온 | ㄴ. S^{2-} - 황 이온 |
| ㄷ. Cl^{-} - 염화 이온 | ㄹ. K^{+} - 칼슘 이온 |
| ㅁ. CO_3^{2-} - 탄산 이온 | ㅂ. Cu^{2+} - 구리 이온 |
| ㅅ. OH^{-} - 수소화 이온 | ㅇ. NH_4^{+} - 암모늄 이온 |

13 우리 주변의 이온에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Fe^{2+} - 혈액 속에서 산소를 운반한다.
- ② Li^{+} - 휴대 전화의 전지를 만드는 데 이용된다.
- ③ Cl^{-} - 염소 소독을 하는 수돗물 속에 들어 있다.
- ④ Na^{+} - 바닷물이나 이온 음료에 많이 들어 있다.
- ⑤ Ca^{2+} - 충치 예방에 효과가 있어 치약에 들어 있다.

Point check 11 분자로 이루어진 물질의 화학식과 모형

수소(H_2)	산소(O_2)	①()	염화 수소(HCl)
이산화 탄소(CO_2)	②()	메테인(CH_4)	③()

14 다음 (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

(가) $3NH_3$ (나) $4H_2O$

- ① (가)의 구성 원소는 두 가지이다.
- ② (나)의 총 원자 수는 12개이다.
- ③ 분자 수는 (가)가 (나)보다 많다.
- ④ 총 원자 수는 (가)와 (나)가 같다.
- ⑤ 분자 1개에 들어 있는 수소 원자의 수는 (가)가 (나)보다 많다.

15 분자식과 분자 모형을 잘못 짝지은 것은?

- | 분자식 | 분자 모형 | 분자식 | 분자 모형 |
|-----------|-------|-------------|-------|
| ① H_2O | | ② $3CO_2$ | |
| ③ $2N_2$ | | ④ $2H_2O_2$ | |
| ⑤ $2CH_4$ | | | |

Point check 12 이온 결합 화합물의 화학식

이름	화학식	이름	화학식
염화 나트륨	①()	수산화 칼슘	$Ca(OH)_2$
산화 마그네슘	MgO	염화 알루미늄	②()
③()	$CaCO_3$	황산 나트륨	Na_2SO_4

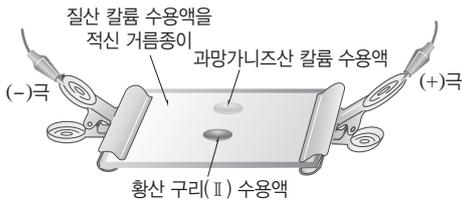
16 양이온과 음이온이 결합하여 생성되는 물질의 화학식과 이름을 옳게 짝지은 것은?

	양이온	음이온	화학식	이름
①	Na^{+}	S^{2-}	Na_2S	황산 나트륨
②	Na^{+}	Cl^{-}	Na_2Cl	염화 나트륨
③	Mg^{2+}	OH^{-}	$Mg(OH)_2$	수산화 마그네슘
④	Ca^{2+}	Cl^{-}	$CaCl_2$	염소 칼슘
⑤	Ba^{2+}	SO_4^{2-}	$Ba(SO_4)_2$	황산 바륨

Point check 13 이온의 이동

- 이온이 들어 있는 수용액에 전극을 넣고 전류를 흘려 주면 양이온은 ①()극 쪽으로, 음이온은 ②()극 쪽으로 이동한다.

17 그림과 같이 질산 칼륨 수용액을 적신 거름종이 위에 파란색의 황산 구리(II) 수용액과 보라색의 과망가니즈산 칼륨 수용액을 떨어뜨리고 전원 장치를 연결하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 파란색은 (+)극 쪽, 보라색은 (-)극 쪽으로 이동한다.
- ② 구리 이온은 양이온이고, 과망가니즈산 이온은 음이온이다.
- ③ SO_4^{2-} 과 K^+ 은 이동하지 않는다.
- ④ 전극의 방향을 바꾸더라도 이온의 이동 방향은 바뀌지 않는다.
- ⑤ 거름종이에 질산 칼륨 수용액을 적신 이유는 전류가 잘 흐르게 하기 위해서이다.

Point check 14 양금 생성 반응

- 양금 생성 반응 : 서로 다른 두 수용액을 섞을 때 ①()들이 반응하여 양금을 생성하는 반응

18 그림은 질산 납($Pb(NO_3)_2$) 수용액과 아이오딘화 칼륨(KI) 수용액의 반응을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 K^+ 이고, B는 NO_3^- 이다.
- ② A와 B는 반응에 참여하지 않는다.
- ③ 노란색 양금이 생성된다.
- ④ 생성된 양금의 화학식은 PbI_2 이다.
- ⑤ 아이오딘화 칼륨 수용액과 혼합 용액의 불꽃색은 서로 같다.

Point check 15 이온의 검출

검출하려는 양이온	검출하려는 음이온	양금(색깔)
①()	Cl^-, I^-	$AgCl$ (흰색), AgI (노란색)
Ca^{2+}	CO_3^{2-}, SO_4^{2-}	$CaCO_3$ ②(), $CaSO_4$ (흰색)
Ba^{2+}	CO_3^{2-}, SO_4^{2-}	$BaCO_3$ (흰색), $BaSO_4$ ③()
Pb^{2+}	I^-, S^{2-}	④() (노란색), ⑤() (검은색)

19 양금이 생성되는 반응식과 양금의 색깔을 잘못 짚은 것은?

- ① $Cd^{2+} + S^{2-} \longrightarrow CdS$ (노란색)
- ② $Pb^{2+} + 2I^- \longrightarrow PbI_2$ (노란색)
- ③ $Cu^{2+} + S^{2-} \longrightarrow CuS$ (검은색)
- ④ $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4$ (흰색)
- ⑤ $2K^+ + CO_3^{2-} \longrightarrow K_2CO_3$ (흰색)

20 다음은 미지의 수용액을 이용하여 실험한 결과이다.

- 질산 은 수용액과 반응시켰더니 흰색 양금이 생성되었다.
- 불꽃 반응을 시켰더니 보라색의 불꽃색이 관찰되었다.

위 결과로 보아 미지의 수용액에 녹아 있는 물질로 가장 적절한 것은?

- ① KCl
- ② $CaCl_2$
- ③ $BaCO_3$
- ④ $CuCO_3$
- ⑤ Na_2SO_4

Point check 16 양금과 관련된 현상

- 석회수에 입김을 불어 넣으면 흰색 양금인 ①()이 생성되어 석회수가 뿌옇게 흐려진다.
- 조개 껍데기와 진주의 주성분은 ②()이다.

21 양금과 관련된 현상을 보기에서 모두 고르시오.

- (보기)
- 가. 센물에 탄산 칼슘을 넣으면 단물이 된다.
 - 나. 위 검사를 위해 X선 촬영을 할 때 조영제를 복용한다.
 - 다. 지하수를 보일러 용수로 오래 사용하면 관성이 쌓인다.
 - 르. 공장 폐수 속의 카드뮴 이온은 황화 이온으로 검출한다.

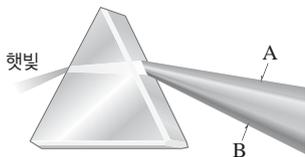
Point check 01 빛의 분산

- 빛이 분산되는 이유 : 빛의 색에 따라 굴절하는 정도가 다르기 때문
- 백색광이 프리즘을 통과할 때 가장 크게 굴절하는 빛의 색은 ①(), 가장 작게 굴절하는 빛의 색은 ②()이다.

01 햇빛이 프리즘을 통과할 때 여러 가지 색의 빛으로 나누어지는 이유로 옳은 것은?

- ① 빛이 프리즘을 통과할 때 직진하기 때문에
- ② 빛이 프리즘을 통과할 때 합성되기 때문에
- ③ 빛의 색에 따라 프리즘에서 굴절하는 정도가 다르기 때문에
- ④ 빛의 색에 따라 프리즘에서 반사하는 정도가 다르기 때문에
- ⑤ 프리즘은 모든 빛을 여러 가지 색으로 나누는 성질이 있기 때문에

02 그림은 햇빛이 프리즘을 통과한 후 여러 가지 색의 빛으로 나누어지는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이러한 현상을 빛의 분산이라고 한다.
- ② A는 빨간색으로, 굴절하는 정도가 가장 작다.
- ③ B는 보라색으로, 굴절하는 정도가 가장 크다.
- ④ 프리즘을 통과할 때 빛은 1번 굴절한다.
- ⑤ 햇빛이 여러 가지 색의 빛으로 이루어져 있다는 것을 알 수 있다.

Point check 02 빛의 합성

- 빛의 3원색 : ①(, ,)
- 빛의 3원색의 합성색
 - 빨간색+초록색=②()
 - 빨간색+파란색=③()
 - 파란색+초록색=④()

[03~04] 오른쪽 그림과 같이 흰색 종이 위에 빛의 3원색을 겹치게 비추었다.



03 ㉠~㉥에 나타나는 빛의 색을 옳게 짝지은 것은?

- ① ㉠ - 청록색 ② ㉡ - 노란색 ③ ㉢ - 주황색
- ④ ㉣ - 검정색 ⑤ ㉤ - 자홍색

04 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 가장 밝은 부분은 ㉠이다.
- ② 빛은 합성할수록 어두워진다.
- ③ 파란색과 ㉡을 합성하면 흰색이 된다.
- ④ 초록색과 ㉢은 보색 관계이다.
- ⑤ ㉠, ㉡, ㉢을 모두 합성하면 검은색이 된다.

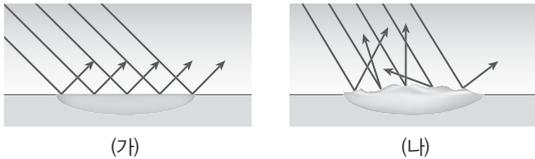
05 다음과 같이 빛을 합성하였을 때 백색광을 만들 수 없는 경우는?

- ① 빨간색+청록색
- ② 파란색+노란색
- ③ 초록색+자홍색
- ④ 빨간색+노란색
- ⑤ 빨간색+초록색+파란색

Point check 03 정반사와 난반사

- ①(): 매끄러운 면에서의 반사, 빛이 일정한 방향으로 반사한다.
- ②(): 거친 면에서의 반사, 빛이 여러 방향으로 반사한다.

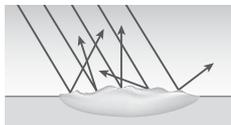
06 그림 (가), (나)는 물체의 표면에서 빛이 반사하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 반사 법칙은 (가)에서만 성립한다.
- ② 영화관의 스크린에서는 (나)와 같은 반사를 한다.
- ③ (가)와 같은 반사를 할 때 물체가 표면에 비쳐 보인다.
- ④ 잔잔한 수면에서는 (가)와 같은 반사를 하고, 거친 수면에서는 (나)와 같은 반사를 한다.
- ⑤ 모든 방향에서 물체를 볼 수 있는 것은 빛이 (나)와 같이 반사하기 때문이다.

07 오른쪽 그림은 어떤 물체의 표면으로 평행하게 입사한 빛이 반사되는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?



(보기)

- ㄱ. 반사 법칙이 성립한다.
- ㄴ. 각각의 평행 광선의 입사각의 크기는 모두 같다.
- ㄷ. 물체를 여러 방향에서 동시에 볼 수 있는 이유이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

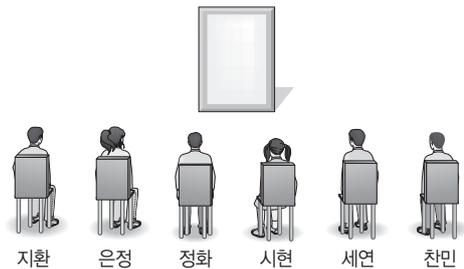
Point check 04 거울

- 평면거울 : 물체와 거울 사이의 거리 = 거울과 ①() 사이의 거리
- ②() : 빛을 모은다. 물체가 거울과 가까울 때 상의 크기는 물체보다 크다.
- ③() : 빛을 퍼지게 한다. 상의 크기는 항상 물체보다 작다.

08 여러 종류의 거울에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 모든 거울에서 반사 법칙이 성립하지는 않는다.
- ② 오목거울은 빛을 퍼지게 하고, 볼록거울은 빛을 모은다.
- ③ 오목거울은 볼록거울보다 시야가 넓다.
- ④ 볼록거울에 의한 상은 항상 실물보다 작다.
- ⑤ 평면거울에 의한 상은 실물과 크기가 같다.

09 그림과 같이 평면거울 앞에 여러 사람들이 앉아 있다.



은정이가 거울을 통해 볼 수 있는 사람은?(단, 사람들은 거울 면에 수직인 선을 기준으로 일정한 간격으로 앉아 있다.)

- ① 지환 ② 정화 ③ 시현
- ④ 세연 ⑤ 찬민

10 오른쪽 그림은 거울에서 멀리 있는 물체를 비추어 보았을 때의 모습이다. 이 거울에 대한 설명으로 옳은 것은?

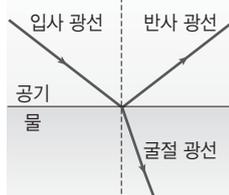


- ① 빛을 퍼지게 한다.
- ② 빛을 굴절시킨다.
- ③ 물체와 거울 사이의 거리에 관계없이 항상 작고 거꾸로 선 상이 보인다.
- ④ 물체를 거울 가까이 놓으면 실제보다 크고 바로 선 상이 보인다.
- ⑤ 구부러진 도로에 있는 안전거울로 이용된다.

Point check 05 빛의 굴절

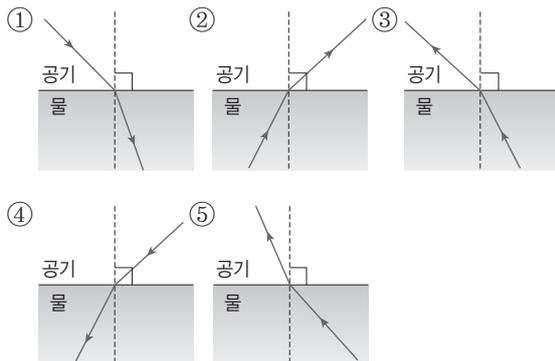
- 빛이 굴절하는 이유 : 매질에 따라 빛의 ①()이 다르기 때문
- 빛이 공기 중에서 물속으로 진행할 때에는 굴절각이 입사각보다 ②()고, 빛이 물속에서 공기 중으로 진행할 때에는 굴절각이 입사각보다 ③()다.

11 오른쪽 그림과 같이 레이저 빛을 공기 중에서 물속으로 비추었더니 일부는 반사하고 일부는 굴절하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, 빛의 속력은 공기>물>유리 순이다.)



- ① 굴절각이 입사각보다 크다.
- ② 입사각이 커지면 굴절각은 작아진다.
- ③ 경계면과 굴절 광선이 이루는 각을 굴절각이라고 한다.
- ④ 빛이 굴절하는 이유는 물질에 따라 빛의 진행 속력이 달라지기 때문이다.
- ⑤ 빛이 공기 중에서 물 대신 유리로 입사하면 굴절각이 커진다.

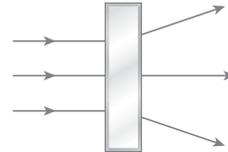
12 공기 중에서 물속으로 또는 물속에서 공기 중으로 레이저 빛을 비추었을 때, 빛의 진행 경로로 옳지 않은 것은?



Point check 06 렌즈

- ①() : 빛을 퍼지게 한다. 상의 크기는 항상 물체보다 작다.
- ②() : 빛을 모은다. 물체가 렌즈와 가까울 때 상의 크기는 물체보다 크다.

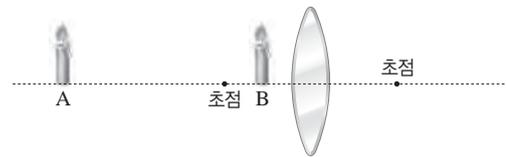
13 그림은 어떤 렌즈에 평행하게 입사한 빛이 진행하는 모습을 나타낸 것이다.



이 렌즈에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이 렌즈는 볼록렌즈이다.
- ② 빛을 한 점에 모이게 한다.
- ③ 근시 교정용 안경으로 쓰인다.
- ④ 렌즈의 가운데가 가장자리보다 두껍다.
- ⑤ 이 렌즈를 가까이 대고 어떤 물체를 보면 실물보다 크게 보인다.

14 그림과 같이 볼록 렌즈의 초점 뒤 A와 초점 앞 B 위치에 물체를 놓았다.



A, B 위치에서 생기는 상의 모습을 옳게 짝지은 것은?

- | A | B |
|--------------|------------|
| ① 크고 거꾸로 선 상 | 크고 바로 선 상 |
| ② 크고 거꾸로 선 상 | 작고 거꾸로 선 상 |
| ③ 작고 거꾸로 선 상 | 작고 바로 선 상 |
| ④ 작고 거꾸로 선 상 | 크고 바로 선 상 |
| ⑤ 작고 바로 선 상 | 크고 바로 선 상 |

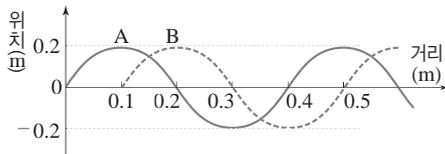
Point check 07 파동의 요소

- ①(): 이웃한 마루에서 마루까지의 거리
- ②(): 진동의 중심에서 마루까지의 거리
- ③(): 매질의 한 점이 한 번 진동하는 데 걸리는 시간
- ④(): 매질의 한 점이 1초 동안 진동하는 횟수

15 파동의 용어에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 파원 : 파동이 시작되는 점이다.
- ② 매질 : 에너지를 전달하며 파동과 함께 이동하는 물질이다.
- ③ 마루 : 파동의 가장 아래로 내려간 지점이다.
- ④ 진폭 : 파동의 마루에서 골 사이의 수직 거리이다.
- ⑤ 파장 : 파동이 열 번 진동하는 동안 이동한 거리이다.

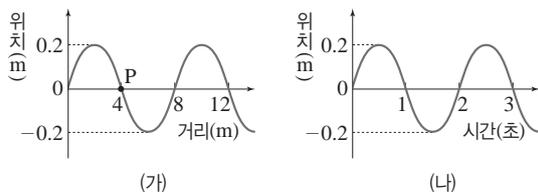
16 그림과 같이 오른쪽으로 진행하는 파동이 A 지점에서 B 지점으로 이동하는 데 0.5초가 걸렸다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 파장은 0.4 m이다.
- ② 진폭은 0.2 m이다.
- ③ 주기는 0.5초이다.
- ④ 진동수는 0.5 Hz이다.
- ⑤ 이 파동의 진행 속력은 0.2 m/s이다.

17 그림 (가)는 어떤 파동의 한 순간의 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 (가)의 P점이 시간에 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



이 파동의 속력은?

- ① 1 m/s ② 2 m/s ③ 3 m/s
- ④ 4 m/s ⑤ 5 m/s

Point check 08 횡파와 종파

- 횡파 : 파동의 진행 방향과 매질의 진동 방향이 서로
①() 파동
- 종파 : 파동의 진행 방향과 매질의 진동 방향이 서로
②() 파동

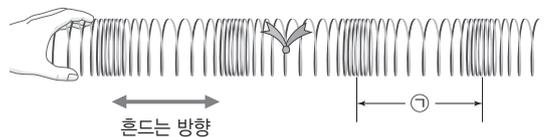
18 그림은 용수철을 위아래로 흔들 때 만들어진 파동의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이 파동은 횡파이다.
- ② 매질과 에너지가 함께 이동한다.
- ③ 지진파의 P파와 같은 종류의 파동이다.
- ④ 용수철을 더 빨리 흔들면 진폭이 커진다.
- ⑤ 용수철을 더 세게 흔들면 진동수가 커진다.

19 그림은 용수철의 중간에 리본을 묶은 후 앞뒤로 흔들었을 때의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① ㉠은 진폭이다.
- ② 횡파의 전파 모습이다.
- ③ 리본은 손에서 점점 멀어지는 방향으로 이동한다.
- ④ 파동의 진행 방향과 용수철의 진동 방향이 수직을 이룬다.
- ⑤ 이와 같은 종류의 파동으로 음파, 지진파의 P파 등이 있다.

Point check 01 기권의 구조

• 기권의 구분 기준 : 높이에 따른 ①() 변화

구분	특징
열권	낮과 밤의 기온 차가 큼, 오로라
중간권	기권 중 최저 기온, 유성
성층권	②() 존재, 안정한 층
대류권	기상 현상, 전체 대기의 75~80 % 분포

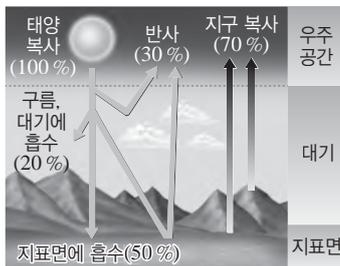
01 기권의 구조에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 대류권에는 오존층이 존재한다.
- ② 성층권에서는 대류 현상이 일어난다.
- ③ 중간권에서는 온도가 가장 낮은 구간이 나타난다.
- ④ 열권은 태양과 가까이 있어 낮과 밤의 기온 차가 가장 작다.
- ⑤ 높이에 따른 공기의 밀도를 기준으로 4개의 층으로 구분한다.

Point check 02 복사 평형

• 복사 평형 : 지구는 흡수하는 ①() 복사 에너지만큼 ②() 복사 에너지를 방출한다.
 • 태양 복사 에너지를 100 %라고 할 때, ③() %는 반사되고, ④() %만 지구에 흡수된다.

02 그림은 지구의 복사 평형을 나타낸 것이다.



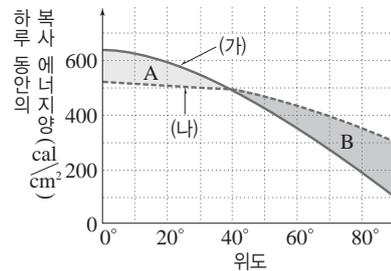
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 태양 복사 에너지 중 20 %는 우주로 반사된다.
- ② 지표면에 흡수되는 태양 복사 에너지량은 70 %이다.
- ③ 구름과 대기에 흡수되는 태양 복사 에너지량은 30 %이다.
- ④ 지구에서 방출되는 복사 에너지량은 50 %이다.
- ⑤ 지구는 흡수한 에너지만큼 다시 우주로 에너지를 방출한다.

Point check 03 위도에 따른 복사 에너지양

• 저위도 : 흡수하는 태양 복사 에너지양 > 방출하는 지구 복사 에너지양
 • 고위도 : 흡수하는 태양 복사 에너지양 ①() 방출하는 지구 복사 에너지양
 • 저위도의 남은 에너지는 ②()와 ③()가 순환하면서 고위도로 운반 → 위도별 연평균 기온 일정

03 그림은 위도에 따른 복사 에너지양을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 태양 복사 에너지를 나타낸다.
- ② (나)는 지구 복사 에너지를 나타낸다.
- ③ A는 남는 에너지, B는 부족한 에너지이다.
- ④ A와 B의 양은 거의 같다.
- ⑤ 대기와 해수는 고위도에서 저위도로 에너지를 운반한다.

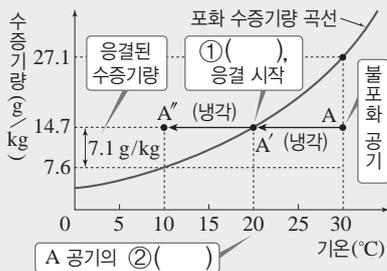
Point check 04 지구 온난화

• 주요 발생 원인 : 대기 중 ①()의 양 증가
 • 지구 온난화에 의한 환경 변화 : 해수면 ②(), 육지 면적 ③(), 기상 이변, 농작물 재배지 북상 등

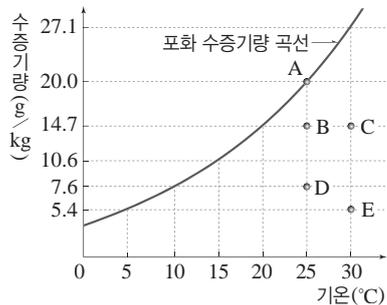
04 지구 온난화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대기 중 이산화 탄소의 양 증가가 주요 원인이다.
- ② 지구의 평균 기온이 점점 높아지는 현상이다.
- ③ 해수면이 낮아지고, 육지의 면적이 증가한다.
- ④ 우리나라에서는 사과 재배 지역이 북상한다.
- ⑤ 화석 연료의 사용으로 기권의 탄소량이 증가한다.

Point check 05 포화 수증기량 곡선



[05~07] 그림은 기온과 포화 수증기량의 관계를 나타낸 것이다.



05 A~E 중 이슬점이 가장 높은 공기는?

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

06 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 포화 상태이다.
- ② 상대 습도가 가장 낮은 공기는 E이다.
- ③ B 공기 1 kg이 최대한 포함할 수 있는 수증기의 양은 14.7 g이다.
- ④ C 공기 1 kg을 10 °C까지 냉각시키면 7.1 g이 응결된다.
- ⑤ 현재 수증기량이 가장 적은 공기는 E이다.

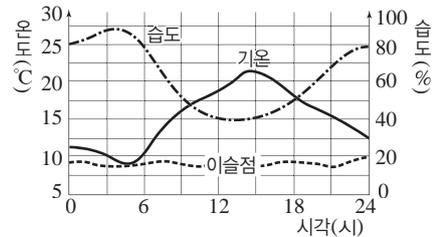
07 D 공기의 상대 습도를 구하는 식으로 옳은 것은?

- ① $\frac{7.6 \text{ g/kg}}{14.7 \text{ g/kg}} \times 100$ ② $\frac{5.4 \text{ g/kg}}{20.0 \text{ g/kg}} \times 100$
- ③ $\frac{7.6 \text{ g/kg}}{20.0 \text{ g/kg}} \times 100$ ④ $\frac{14.7 \text{ g/kg}}{20.0 \text{ g/kg}} \times 100$
- ⑤ $\frac{20.0 \text{ g/kg}}{7.6 \text{ g/kg}} \times 100$

Point check 06 맑은 날 기온, 습도, 이슬점 변화

- 기온과 ①()의 변화는 거의 반대로 나타난다.
- 공기 중 수증기량이 거의 일정하므로 ②()이 거의 일정하게 나타난다.

08 그림은 맑은 날 하루 동안의 기온, 습도, 이슬점 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기온은 15시경 가장 높게 나타난다.
- ② 맑은 날 이슬점은 거의 변하지 않는다.
- ③ 기온과 습도의 변화는 거의 반대로 나타난다.
- ④ 맑은 날 하루 동안 수증기량은 거의 일정하다.
- ⑤ 습도는 기온이 낮은 새벽에 가장 낮게 나타난다.

Point check 07 구름의 생성 조건

- 공기가 산을 타고 올라갈 때
- 지표면이 불균등하게 ①()될 때
- 찬 공기와 따뜻한 공기가 만날 때
- 공기가 모여드는 ②() 중심일 때

09 구름이 생성되는 경우를 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

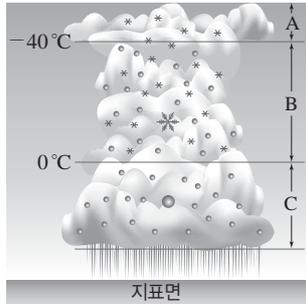
- ㄱ. 지표면이 불균등하게 가열될 때
- ㄴ. 산비탈을 따라 공기가 하강할 때
- ㄷ. 찬 공기가 따뜻한 공기를 밀어올릴 때
- ㄹ. 고기압 중심에서 공기가 빠져나갈 때

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

Point check 08 강수 이론

- ①(): 크고 작은 물방울이 충돌하여 합쳐져서 비가 내린다. → 저위도 지방
- ②(): 빙정에 수증기가 달라붙어 커진 빙정이 그대로 떨어지면 눈, 녹으면 비가 된다. → 중위도나 고위도 지방

10 오른쪽 그림은 수직으로 발달한 구름의 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

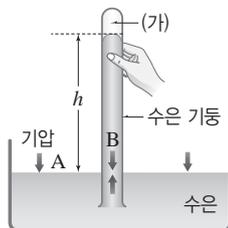


- ① A 구간은 빙정으로만 이루어져 있다.
- ② B 구간은 빙정과 과냉각 물방울로 이루어져 있다.
- ③ B 구간에서 커진 빙정이 무거워져 떨어지면 눈 또는 찬비가 된다.
- ④ C 구간에서 물방울들이 충돌하여 눈이 만들어진다.
- ⑤ 이와 같은 강수 이론을 빙정설이라고 한다.

Point check 09 토리첼리의 기압 측정 실험

- 1기압 : 수은 기둥 ①() cm가 누르는 압력
- 기압이 높아지면 수은 기둥의 높이가 ②()지고, 기압이 낮아지면 수은 기둥의 높이가 ③()진다.

11 오른쪽 그림은 토리첼리의 기압 측정 실험을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르시오(2개)

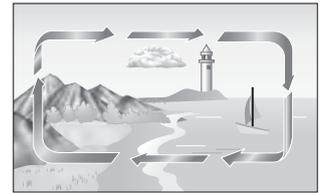


- ① 1기압일 때 h 는 76 cm가 된다.
- ② (가) 부분은 공기로 채워져 있다.
- ③ 수은 대신 물을 사용해도 기둥의 높이(h)는 같다.
- ④ 높은 산에 올라가서 실험을 하면 수은 기둥의 높이(h)는 낮아질 것이다.
- ⑤ 수은 면에 작용하는 기압(A)과 수은 기둥이 누르는 압력(B)이 같다.

Point check 10 해륙풍

구분	해풍	육풍
부는 때	①()	②()
기온	육지 > 바다	육지 < 바다
기압	육지 ③() 바다	육지 ④() 바다
풍향	육지 ← 바다	육지 → 바다

12 오른쪽 그림은 어느 날 해안가에서 부는 바람을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



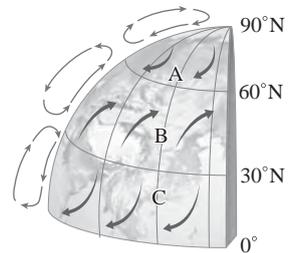
- ① 육풍이다.
- ② 밤에 부는 바람이다.
- ③ 육지가 바다보다 기압이 높다.
- ④ 1년을 주기로 부는 바람이다.
- ⑤ 육지가 바다보다 먼저 가열되어 부는 바람이다.

Point check 11 대기 대순환

- 발생 원인 : 위도별 ①() 차이
- 3개의 순환이 나타나는 이유 : 지구의 ②() 때문
- 지표 부근에서 부는 바람

적도~위도 30°	위도 30°~60°	위도 60°~극
③()	④()	극동풍

13 오른쪽 그림은 북반구에 서의 대기 대순환을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

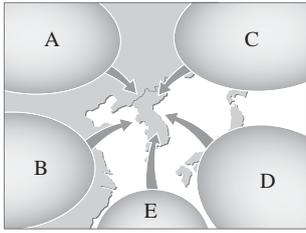


- ① 적도 부근에서는 공기가 하강한다.
- ② 지구의 자전 때문에 3개의 순환이 나타난다.
- ③ 지구가 자전하지 않는다면 1개의 순환으로 나타날 것이다.
- ④ 대기 대순환은 위도에 따른 태양 복사 에너지량의 차이에 의해 발생한다.
- ⑤ A에서는 극동풍, B에서는 편서풍, C에서는 무역풍이 분다.

Point check 12 우리나라 주변의 기단

기단	성질	영향을 주는 계절
양쯔강 기단	온난 건조	봄과 가을
오호츠크 해 기단	①()	초여름
북태평양 기단	고온 다습	②()
적도 기단	고온 다습	여름과 초가을
③() 기단	한랭 건조	겨울

14 그림은 우리나라 주변의 기단을 나타낸 것이다.



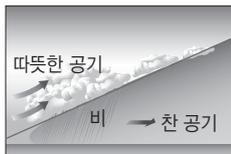
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 한랭 다습한 기단이다.
- ② B는 봄, 가을철 날씨에 영향을 준다.
- ③ C는 여름과 초가을에 태풍이 우리나라로 올 때 영향을 준다.
- ④ D는 겨울철 날씨에 영향을 주는 시베리아 기단이다.
- ⑤ E의 영향으로 초여름 우리나라 동해안 지역이 서늘하고 습하다.

Point check 13 한랭 전선과 온난 전선

구분	한랭 전선	온난 전선
전선면의 기울기	급하다	완만하다
이동 속도	빠르다	느리다
구름 형태	①() 구름	②() 구름
강수 형태	소나기성 비	지속적인 비

15 오른쪽 그림은 어떤 전선의 단면을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 온난 전선이다.
- ② 층운형 구름이 발달한다.
- ③ 전선의 이동 속도가 느리다.
- ④ 전선면의 기울기가 완만하다.
- ⑤ 좁은 지역에 소나기성 비가 내린다.

Point check 14 고기압과 저기압

구분	고기압	저기압
바람 (북반구)	①() 방향으로 불어 나감	②() 방향으로 불어 들어옴
기류	③() 기류	④() 기류
날씨	맑음	흐리고 비

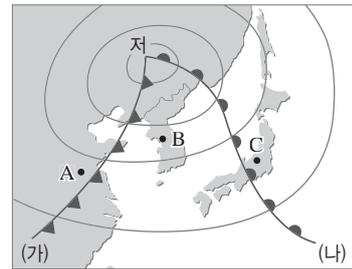
16 북반구의 고기압과 저기압에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 저기압은 중심 기압이 1000 hPa 이하이다.
- ② 저기압 중심부에서는 하강 기류가 발달한다.
- ③ 고기압에서는 구름이 발달하여 날씨가 흐리다.
- ④ 북반구의 고기압 중심에서는 바람이 시계 방향으로 불어 나간다.
- ⑤ 북반구의 저기압 중심에서는 바람이 시계 반대 방향으로 불어 나간다.

Point check 15 온대 저기압과 날씨

- 한랭 전선 뒤쪽 : 좁은 지역에 ①()비, 기온 낮음
- 두 전선 사이 : 날씨가 ②()고, 기온 ③()
- 온난 전선 앞쪽 : 넓은 지역에 지속적인 비, 기온 낮음

17 그림은 우리나라 주변의 온대 저기압을 나타낸 것이다.



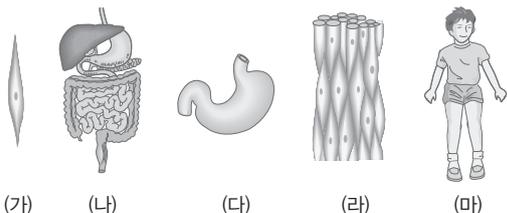
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 한랭 전선, (나)는 온난 전선이다.
- ② A 지역에는 적운형 구름이 발달해 있고, 북서풍이 분다.
- ③ B 지역은 현재 날씨가 맑다.
- ④ C 지역은 (나) 전선 통과 후 기온이 낮아질 것이다.
- ⑤ 온대 저기압은 시간이 지남에 따라 서에서 동으로 이동한다.

Point check 01 동물체의 구성 단계

- 동물체의 구성 단계 : 세포 → ①() → 기관 → ②() → 개체
- 동물체에만 있는 구성 단계 : ③()

01 그림은 사람의 구성 단계를 순서 없이 나타낸 것이다.



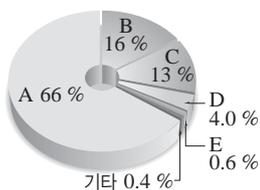
(가)~(마)를 구성 단계에 따라 순서대로 옳게 나열한 것은?

- ① (가) → (나) → (다) → (라) → (마)
- ② (가) → (라) → (나) → (마) → (다)
- ③ (가) → (라) → (다) → (나) → (마)
- ④ (라) → (가) → (마) → (나) → (다)
- ⑤ (라) → (다) → (가) → (나) → (마)

Point check 02 몸의 구성 성분 비율

- 몸의 구성 성분 비율 : ①() > ②() > 지방 > 무기 염류 > 탄수화물 > 기타
- 탄수화물이 섭취량에 비해 몸의 구성 비율이 매우 적은 이유 : 대부분 ③()으로 쓰이기 때문이다.

02 오른쪽 그림은 우리 몸을 구성하는 물질의 성분비를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A는 3대 영양소에 해당한다.
- ② B는 밥, 빵, 국수 등에 많이 들어 있다.
- ③ C는 몸속에 너무 많이 저장되면 비만이 된다.
- ④ D는 영양소와 노폐물 등 여러 가지 물질을 운반한다.
- ⑤ E는 적은 양으로 생리 작용을 조절하며, 몸에서 만들어지지 않는다.

Point check 03 3대 영양소

구분	탄수화물	단백질	지방
열량	4 kcal/g	4 kcal/g	①()
기본 단위	②()	③()	지방산, 글리세롤
기능	주 에너지원, 몸을 구성	에너지원, 주로 몸을 구성, ④() 조절	에너지원, 몸을 구성, 체온 조절

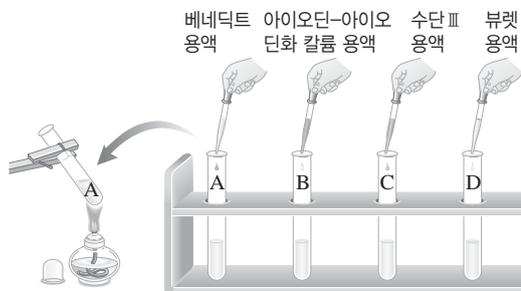
03 탄수화물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기본 단위는 아미노산이다.
- ② 주로 에너지원으로 쓰인다.
- ③ 구성 원소에 질소가 포함된다.
- ④ 근육, 머리카락, 소화 효소 등의 주성분이다.
- ⑤ 열량이 9 kcal/g으로 3대 영양소 중 가장 많다.

Point check 04 영양소 검출

탄수화물	녹말+아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액 → ①()
단백질	포도당+②() 용액 $\xrightarrow{\text{가열}}$ 황적색
지방	지방+④() 용액 → 선홍색

04 어떤 음식물에 들어 있는 영양소의 종류를 알아보기 위해 그림과 같이 실험한 결과 시험관 B에서 청람색, 시험관 D에서 보라색으로 색깔 변화가 나타났다.



이 음식물에 들어 있는 영양소의 종류를 옳게 짝지은 것은?

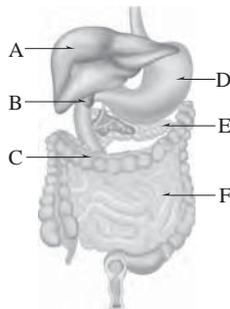
- ① 녹말, 물
- ② 물, 단백질
- ③ 지방, 녹말
- ④ 지방, 단백질
- ⑤ 녹말, 단백질

Point check 05 입, 위, 소장에서의 소화 과정

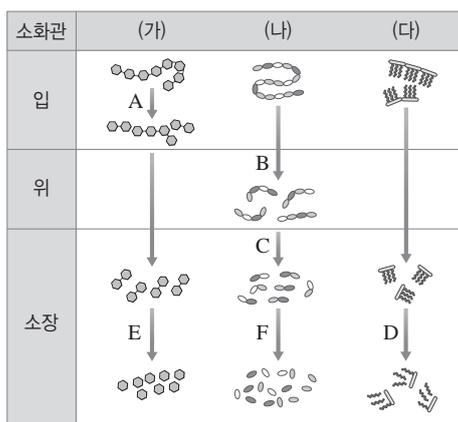
소화관	소화 작용		소화 효소
입	녹말 → ①()		아밀레이스
위	단백질 → 중간 산물		②()
소장	탄수화물	녹말 → 엿당	③()
		엿당 → 포도당	탄수화물 분해 효소
	단백질	중간 산물 → 중간 산물	④()
		중간 산물 → ⑤()	단백질 분해 효소
지방	지방 → 지방산, ⑥()	라이페이스	

05 오른쪽 그림은 사람의 소화계를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 간, B는 쓸개이다.
- ② B는 3대 영양소의 소화 효소가 모두 들어 있는 소화액을 분비한다.
- ③ D에서는 단백질이 처음으로 소화된다.
- ④ F에서는 3대 영양소가 최종 소화된다.
- ⑤ 식도에서 내려온 음식물은 D → F → C를 거쳐 항문을 통해 몸 밖으로 나간다.



06 그림은 3대 영양소의 소화 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)의 최종 분해 산물은 아미노산이다.
- ② (가)는 단백질, (나)는 지방, (다)는 탄수화물이다.
- ③ A는 침 속의 아밀레이스, B는 트립신이다.
- ④ C와 D는 이자액에 들어 있는 소화 효소이다.
- ⑤ E와 F는 간에서 생성되는 소화 효소이다.

Point check 06 염산과 쓸개즙

- 위액 속의 염산은 ①()의 작용을 돕고, 음식물에 섞여 있는 세균을 제거하여 음식물의 부패를 막는다.
- 쓸개즙은 ②()에서 생성되어 ③()에 저장되었다가 소장으로 분비된다.
- 쓸개즙은 ④()의 소화를 돕는다.

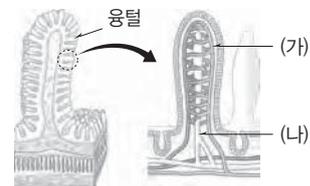
07 영양소를 직접 분해하는 물질이 아닌 것끼리 옳게 짝지은 것은?

- ① 펩신, 염산
- ② 염산, 트립신
- ③ 염산, 쓸개즙
- ④ 쓸개즙, 아밀레이스
- ⑤ 아밀레이스, 라이페이스

Point check 07 용털의 구조와 영양소 흡수

- 소장 안쪽의 구조 : 많은 주름과 용털이 있어 ①()이 넓다.
- 수용성 영양소(포도당, 아미노산, 물, 무기 염류, 바이타민 B, 바이타민 C) : 용털의 ②()으로 흡수 → 간 → 심장 → 온몸으로 이동한다.
- 지용성 영양소(지방, 바이타민 A, 바이타민 D 등) : 용털의 ③()으로 흡수 → 림프관 → 심장 → 온몸으로 이동한다.

08 그림은 소장 안쪽 벽에 있는 용털의 구조를 나타낸 것이다.



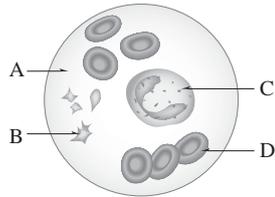
(가)와 (나)로 흡수되는 영양소를 각각 옳게 짝지은 것은?

- | | |
|----------|--------|
| (가) | (나) |
| ① 물 | 무기 염류 |
| ② 포도당 | 지방 |
| ③ 포도당 | 아미노산 |
| ④ 바이타민 C | 아미노산 |
| ⑤ 바이타민 A | 바이타민 C |

Point check 08 혈액의 구성

- 혈액 구성=혈장(약 55%) + 혈구(약 45%)
- ①(): 물질 운반, 체온 조절을 한다.
- 적혈구: ②()이 있어 산소 운반 작용을 한다.
- ③(): 식균 작용을 한다.
- ④(): 혈액 응고 작용을 한다.

09 오른쪽 그림은 혈액의 구성 성분을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

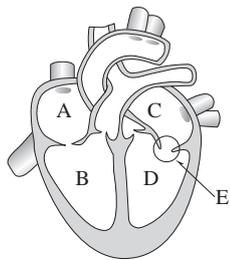


- ① A는 산소를 운반한다.
- ② B는 혈구 중 수가 가장 많다.
- ③ C는 몸에 세균이 침입하면 수가 증가한다.
- ④ D는 영양소와 노폐물 등 물질을 운반한다.
- ⑤ 염색액에 의해 핵이 염색되는 것은 C와 D이다.

Point check 09 심장의 구조와 기능

- 사람의 심장은 2심방 2심실로 되어 있다.
- ①(): 온몸을 돌고 온 혈액을 받아들이는 곳
- 좌심방: 폐를 돌고 온 혈액을 받아들이는 곳
- 우심실: ②()로 혈액을 내보내는 곳
- ③(): 온몸으로 혈액을 내보내는 곳 → 심장 구조 중 가장 두꺼운 근육으로 이루어진다.
- ④(): 혈액이 거꾸로 흐르는 것을 막는다.

10 오른쪽 그림은 심장의 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① A는 우심방으로, 대정맥과 연결된다.
- ② B는 우심실로, 폐로 혈액을 내보낸다.
- ③ C는 폐에서 산소를 받아 온 혈액을 받아들인다.
- ④ D는 심장 구조 중 벽이 가장 얇은 근육으로 이루어진다.
- ⑤ E는 혈액이 거꾸로 흐르는 것을 막는다.

Point check 10 혈관의 종류와 특징

- ①(): 심장에서 나가는 혈액이 흐르는 혈관으로, 혈관벽이 가장 두껍고 탄력성이 크다.
- 모세 혈관: 온몸에 그물처럼 퍼져 있는 혈관으로, 혈관벽이 한 겹의 세포층으로 되어 있어 조직세포와 ②()이 일어난다. → ③()와 영양소는 모세 혈관에서 조직세포로, ④()와 노폐물은 조직세포에서 모세 혈관으로 이동한다.
- ⑤(): 심장으로 들어오는 혈액이 흐르는 혈관으로, 혈관벽이 비교적 얇고 탄력성이 작다. → 혈액이 거꾸로 흐르는 것을 막는 ⑥()이 있다.

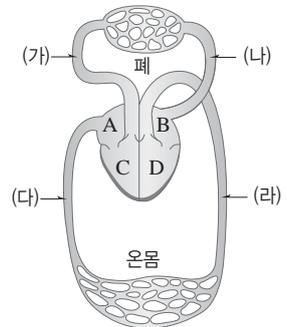
11 혈관의 특징을 옳게 비교한 것은?

- ① 혈압: 모세 혈관 > 동맥 > 정맥
- ② 혈류 속도: 정맥 > 동맥 > 모세 혈관
- ③ 혈관벽 두께: 동맥 > 정맥 > 모세 혈관
- ④ 혈관 총 단면적: 동맥 > 정맥 > 모세 혈관
- ⑤ 혈액 이동 방향: 정맥 → 모세 혈관 → 동맥

Point check 11 혈액 순환

- 폐순환 경로: 우심실 → ①() → 폐의 모세 혈관 → 폐정맥 → ②() → 혈액의 변화: 정맥혈 → 동맥혈
- 온몸 순환 경로: ③() → 대동맥 → 온몸의 모세 혈관 → ④() → 우심방 → 혈액의 변화: 동맥혈 → 정맥혈

12 오른쪽 그림은 사람의 혈액 순환 경로를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)



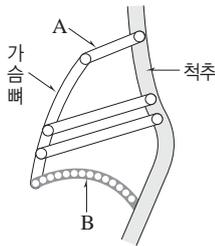
- ① (나)와 (라)에 흐르는 혈액은 산소 농도가 낮다.
- ② 판막은 (나), (다), A와 C 사이, B와 D 사이에 있다.
- ③ 정맥혈이 동맥혈로 바뀌는 순환은 온몸 순환이다.
- ④ 폐순환 경로는 A → (가) → 폐 → (나) → B이다.
- ⑤ 온몸 순환 경로는 D → (라) → 온몸 → (다) → A이다.

Point check 12 호흡 운동

• 폐는 근육으로 되어 있지 않아 스스로 운동하지 못한다. → 호흡 운동은 ①()와 가로막의 운동에 의해 일어난다.

구분	갈비뼈	가로막	흉강 부피	흉강 압력	공기 이동
들숨	위로	②()	넓어짐	④()	몸 밖 → 폐
날숨	아래로	위로	③()	증가	폐 → 몸 밖

13 오른쪽 그림은 사람의 호흡계를 모식적으로 나타낸 것이다. 들숨일 때 일어나는 변화로 옳지 않은 것은?

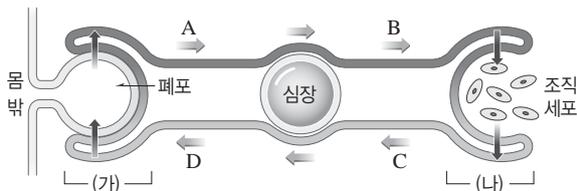


- ① A가 올라간다.
- ② B가 내려간다.
- ③ 흉강의 부피가 넓어진다.
- ④ 폐 내부의 압력이 높아진다.
- ⑤ 공기가 몸 밖에서 폐로 들어온다.

Point check 13 외호흡과 내호흡

• 기체 교환이 일어나는 원리 : ①()
 • ②() : 폐포와 모세 혈관 사이의 기체 교환
 • ③() : 모세 혈관과 조직세포 사이의 기체 교환
 • 폐포 $\xleftrightarrow[\text{이산화 탄소}]{\text{④()}}$ 순환계 $\xleftrightarrow[\text{이산화 탄소}]{\text{④()}}$ 조직세포

14 그림은 사람의 몸에서 일어나는 기체 교환 과정을 나타낸 것이다.



A~D 중 산소의 이동 방향을 모두 골라 옳게 짝지은 것은?(단, A~D는 각각 산소와 이산화 탄소 중 하나의 이동 방향이다.)

- ① A ② C ③ A, B
- ④ C, D ⑤ A, B, C, D

Point check 14 노폐물 생성과 배설

• ①() : 세포 호흡 결과 생성된 노폐물을 몸 밖으로 내보내는 과정
 • 3대 영양소가 분해될 공통으로 때 생성되는 노폐물 : 물, ②()
 • 단백질이 분해될 때만 생성되는 노폐물 : ③()
 → 독성이 강하기 때문에 간에서 독성이 약한 ④()로 바뀐 후 오줌으로 배설된다.

15 노폐물 생성과 배설에 대한 설명이다.

단백질이 분해되어 생성된 암모니아는 혈액을 통해 (가)로 운반되어 독성이 약한 요소로 바뀐다. 요소는 (나)에서 걸러져 물과 함께 오줌으로 배설된다.

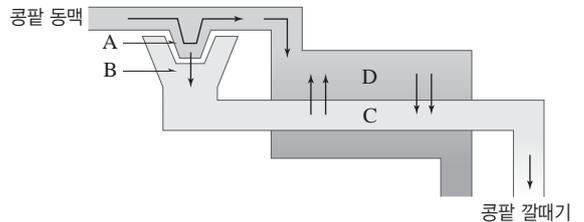
(가)와 (나)에 알맞은 말을 순서대로 옳게 짝지은 것은?

- ① 폐, 간 ② 간, 폐 ③ 간, 콩팥
- ④ 콩팥, 이자 ⑤ 콩팥, 콩팥

Point check 15 오줌 생성 과정

• 오줌 생성 단위 : 콩팥의 ①()
 • ②() : 크기가 작은 물질이 사구체에서 보먼주머니로 이동하는 과정
 • ③() : 몸에 필요한 물질이 세뇨관에서 모세 혈관으로 이동하는 과정
 • ④() : 여과되지 않은 혈액 속의 노폐물이 모세 혈관에서 세뇨관으로 이동하는 과정

16 그림은 오줌 생성 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단백질은 A → B로 이동하지 않는다.
- ② A, B, C를 합쳐서 네프론이라고 한다.
- ③ A는 사구체, B는 보먼주머니, C는 세뇨관이다.
- ④ 포도당은 몸에 필요한 만큼만 C → D로 이동한다.
- ⑤ D → C로 여과되지 않은 혈액 속의 노폐물이 이동하는 것을 분비라고 한다.

과목코드

05

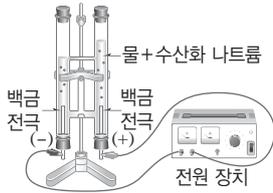
I. 물질의 구성 (1회)

학교() 학년() 이름()

01 중세 연금술사들은 값이 싼 금속을 금으로 바꾸려는 노력을 하였다. 이러한 연금술의 이론적인 근거가 된 물질관은?

- ① 탈레스의 1원소설
- ② 데모크리토스의 입자설
- ③ 엠피도클레스의 4원소설
- ④ 아리스토텔레스의 4원소설
- ⑤ 라부아지에의 원소설

02 그림은 물의 전기 분해 장치를 나타낸 것이다.



각각의 극에서 발생하는 기체와 확인 방법을 옳게 짝지은 것은?

- ① (+)극 - 산소, 불씨만 남은 향불을 가져다 대면 다시 타오른다.
- ② (+)극 - 수소, 성냥불을 가까이 하면 '퍽' 소리를 내며 탄다.
- ③ (-)극 - 산소, 성냥불을 가까이 하면 '퍽' 소리를 내며 탄다.
- ④ (-)극 - 수소, 불씨만 남은 향불을 가져다 대면 다시 타오른다.
- ⑤ (-)극 - 이산화 탄소, 석회수에 통과시키면 석회수가 뿌옇게 흐려진다.

03 다음 설명에 해당하는 물질의 예로 옳은 것은?

- 물질을 이루는 기본 성분이다.
- 더 이상 다른 물질로 분해되지 않는다.

- ① 물 ② 공기 ③ 수소
- ④ 에탄올 ⑤ 암모니아

04 원소 기호에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 현재의 원소 기호는 돌턴이 제안한 방법으로 나타낸다.
- ② 첫 글자는 대문자, 두 번째 글자는 소문자로 나타낸다.
- ③ 연금술사들은 자신들만 알아볼 수 있는 그림으로 원소 기호를 나타냈다.
- ④ 오래전부터 알려진 원소는 라틴어나 그리스어로 된 이름에서 원소 기호를 따왔다.
- ⑤ 최근에 알려진 원소는 영어나 독일어로 된 이름에서 원소 기호를 따왔다.

05 원소의 이름과 원소 기호를 옳게 짝지은 것은?

- ① 철 - Fe, 칼륨 - Mg
- ② 염소 - Ca, 산소 - O
- ③ 아르곤 - He, 질소 - N
- ④ 네온 - Ne, 나트륨 - Na
- ⑤ 플루오린 - F, 구리 - Au

06 불꽃 반응시켰을 때 나타나는 색깔이 나머지 넷과 다른 것은?

- ① 소금 ② 소금물 ③ 나트륨
- ④ 염화 칼륨 ⑤ 질산 나트륨

07 불꽃색이 청록색인 물질을 보기에서 모두 고르시오.

(보기)

- ㄱ. 염화 구리(II) ㄴ. 질산 구리(II)
- ㄷ. 황화 나트륨 ㄹ. 탄산 나트륨
- ㅁ. 산화 스트론튬 ㅂ. 황산 스트론튬

08 그림은 임의의 원소 A, B와 물질 (가)~(라)의 선 스펙트럼을 각각 나타낸 것이다.



물질 (가)~(라) 중 원소 A, B를 함께 포함하는 물질을 모두 고르시오.

09 작은 시험관에 설탕을 반쯤 채우고 그 위에 물을 입구까지 가득 채운 후 엄지손가락으로 입구를 막고 시험관을 뒤집었더니 손가락이 빨려들어가는 느낌을 받았다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

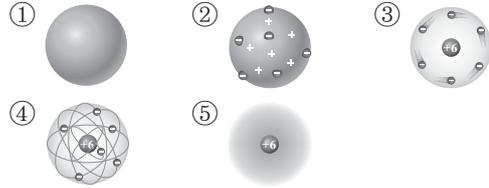
(보기)

- ㄱ. 서로 다른 물질을 섞으면 물질을 구성하는 입자가 깨진다.
- ㄴ. 물질을 구성하는 입자의 크기는 물질의 종류에 따라 다르다.
- ㄷ. 물질을 구성하는 입자 사이에는 빈 공간이 존재한다.

10 돌턴의 원자설에 어긋나는 것은?

- ① 수소 원자는 더 이상 쪼갤 수 없다.
- ② 수소 원자와 산소 원자의 질량은 다르다.
- ③ 수소 원자와 산소 원자가 일정한 비율로 결합하면 물이 생성된다.
- ④ 금속 철을 구성하는 철 원자와 황화 철을 구성하는 철 원자는 동일하다.
- ⑤ 구리를 가열할 때 부피가 늘어나는 것은 구리 원자의 크기가 커지기 때문이다.

11 과학이 발전하였으나 전자의 위치는 확실적인 계산으로만 추측할 수 있다고 한다. 이러한 내용을 토대로 제안된 현대의 원자 모형으로 옳은 것은?



12 다음은 원소, 원자, 이온에 대해 토론한 내용이다. 옳게 말한 사람을 모두 고르시오.

영수 : 구리선을 계속 쪼개다 보면 더 이상 쪼개지지 않는 알갱이가 남는데 이 알갱이를 구리 원소라고 해.

나영 : 더 이상 쪼개지지 않는 알갱이는 구리 원자야. 원소는 물질을 이루는 성분이지.

소희 : 구리는 전자를 잃어서 양이온이 될 수 있어.

수철 : 아니야. 구리는 다른 물질과 잘 반응하지 않아서 이온이 되지 않아.

13 우리 생활 속 이온의 예를 잘못 짚은 것은?

- ① F^- : 체온계, 형광등
- ② Cl^- : 수돗물의 소독
- ③ Ca^{2+} : 뼈와 이의 주성분
- ④ Na^+ : 소금의 짠맛의 주성분
- ⑤ Li^+ : 휴대 전화, 노트북의 전지

14 이온이 결합하여 생성된 화합물의 화학식과 그 이름을 옳게 짚은 것을 보기에서 모두 고르시오.

(보기)

- ㄱ. KCl - 염소화 칼륨
- ㄴ. Na_2S - 황화 나트륨
- ㄷ. $CaCO_3$ - 탄산 칼슘
- ㄹ. $NaOH$ - 산화 나트륨

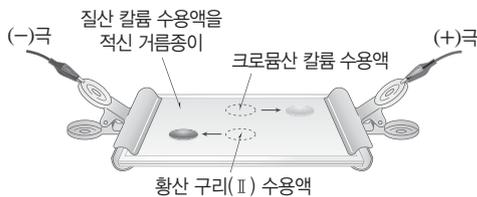
15 분자식을 통해 알 수 있는 사실이 아닌 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 분자의 성질
- ② 분자의 종류와 개수
- ③ 분자의 크기와 질량
- ④ 분자를 이루는 원자의 개수비
- ⑤ 분자를 이루는 원자의 종류와 개수

16 분자의 이름과 분자식을 옳게 짝지은 것은?

- ① 질소 - N ② 물 - H₂O₂
- ③ 염화 수소 - HCl₂ ④ 암모니아 - NH₃
- ⑤ 이산화 탄소 - CO

17 질산 칼륨(KNO₃) 수용액을 적신 거름종이 중앙에 노란색의 크로뮴산 칼륨(K₂CrO₄) 수용액과 파란색의 황산 구리(II)(CuSO₄) 수용액을 떨어뜨리고 전류를 흘렸더니 노란색과 파란색이 그림과 같이 이동하였다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 질산 칼륨 수용액은 전류를 잘 흐르게 해 준다.
- ② Cu²⁺은 파란색을 띤다.
- ③ CrO₄²⁻은 노란색을 띤다.
- ④ (+)극 쪽으로 이동하는 이온은 두 종류이다.
- ⑤ 양이온은 (-)극 쪽으로, 음이온은 (+)극 쪽으로 이동한다.

18 질산 은 수용액, 탄산 나트륨 수용액과 반응하여 모두 흰색 앙금을 생성하는 물질은?

- ① KCl ② Na₂SO₄ ③ Ba(NO₃)₂
- ④ CaCl₂ ⑤ NH₄Cl

19 두 수용액을 혼합할 때 앙금이 생성되는 경우를 옳게 짝지은 것은?

- ① 염화 나트륨 수용액, 질산 칼륨 수용액
- ② 염화 칼슘 수용액, 질산 나트륨 수용액
- ③ 질산 납 수용액, 아이오딘화 칼륨 수용액
- ④ 탄산 칼륨 수용액, 수산화 칼륨 수용액
- ⑤ 황산 나트륨 수용액, 염화 나트륨 수용액

20 다음은 공장 폐수에 들어 있는 이온을 알아보기 위해 실험한 결과이다.

(가) 공장 폐수에 황산 칼륨 수용액을 넣었더니 흰색 앙금이 생겼다.
 (나) 공장 폐수에 황화 나트륨 수용액을 넣었더니 노란색 앙금이 생겼다.

이 실험 결과로 보아 공장 폐수에 들어 있다고 예상할 수 있는 이온을 옳게 짝지은 것은?

- ① K⁺, Cl⁻ ② Pb²⁺, Cl⁻
- ③ K⁺, Pb²⁺ ④ Cd²⁺, Ba²⁺
- ⑤ Cu²⁺, Ba²⁺

21 표와 같이 염화 칼슘(CaCl₂) 수용액과 아이오딘화 칼륨(KI) 수용액에 각각 질산 은(AgNO₃) 수용액과 황산 나트륨(Na₂SO₄) 수용액을 넣어 앙금 생성 유무를 관찰하였다.

구분	AgNO ₃ 수용액	Na ₂ SO ₄ 수용액
CaCl ₂ 수용액	(가)	(나)
KI 수용액	(다)	(라)

(가)~(라) 중 앙금을 생성하는 반응을 모두 고르시오.

22 물질 X를 물에 녹여 다음과 같은 실험을 하였다.

- (가) X 수용액을 백금선에 묻혀 토치의 겉불꽃에 넣었더니 보라색이 나타났다.
 (나) X 수용액에 질산 칼슘 수용액을 넣었더니 흰색 앙금이 생겼다.

이 실험 결과로 보아 물질 X로 적당한 것은?

- ① KCl ② K₂CO₃ ③ Na₂CO₃
 ④ CuSO₄ ⑤ KNO₃

23 그림은 여러 가지 수용액이 섞인 용액에서 이온을 검출하는 실험 과정을 나타낸 것이다.



양금 A의 화학식과 거른 용액 C에 포함된 양이온을 옳게 짝지은 것은?

- | | | |
|---|--------------------|--|
| | 양금 A | 거른 용액 C |
| ① | CaCl ₂ | Ag ⁺ , NH ₄ ⁺ |
| ② | CaCl ₂ | Na ⁺ , NH ₄ ⁺ |
| ③ | NH ₄ Cl | Ag ⁺ , Na ⁺ |
| ④ | AgCl | Na ⁺ , Ca ²⁺ |
| ⑤ | AgCl | Na ⁺ , NH ₄ ⁺ |

24 양금 생성 반응과 관련이 있는 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지하수를 보일러 용수로 오래 사용하면 보일러 관속에 관석이 생긴다.
 ② 공장 폐수 속의 카드뮴 이온을 황화 이온으로 검출한다.
 ③ 석회수에 입김을 불어 넣으면 황산 바륨이 생성되어 뿌옇게 흐려진다.
 ④ 지하수에 탄산 나트륨을 넣어 칼슘 이온을 제거한다.
 ⑤ 석회동굴 속의 종유석과 석순의 주성분은 탄산 칼슘이다.

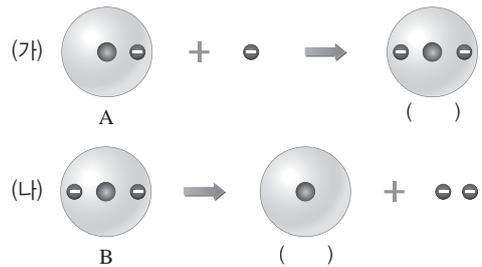
25 다음은 여러 학자들이 주장한 물질관이다.

- (가) 모든 물질은 더 이상 분해되지 않는 원소로 이루어져 있다.
 (나) 더 이상 분해할 수 없는 물질을 원소라 정의하고, 33종의 원소를 발표하였다.
 (다) 모든 물질은 물, 불, 흙, 공기의 4가지 원소로 되어 있고, 이것들은 4가지 성질에 의해 서로 변환되어 새로운 물질이 생긴다.

(가)~(다)의 물질관을 주장한 학자의 이름을 쓰시오.

26 염화 리튬과 염화 스트론튬은 불꽃색이 비슷하여 불꽃 반응 실험만으로는 구별하기 어렵다. 이 두 물질을 구별할 수 있는 방법은 무엇인지 쓰시오.

27 그림은 두 원자 A, B가 이온이 되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.



(가)와 (나)의 () 안에 각각 알맞은 이온식을 쓰시오.(단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

28 오른쪽 화합물을 이루는 양이온과 음이온의 이온식을 모두 쓰시오.



과목코드

05

I. 물질의 구성 (2회)

학교() 학년() 이름()

01 다음은 라부아지에의 실험에 대한 설명이다.

- 뜨거운 주철관에 물을 부을 때 물이 수소와 산소로 분해되는 것을 통해 물이 원소가 아님을 증명하였다.
- 밀폐된 유리그릇에 물을 담고 가열 전후에 물과 유리그릇의 질량을 측정함으로써 물을 가열해도 물이 다른 원소로 변하지 않음을 증명하였다.

이 실험을 통해 라부아지에가 반박한 물질관과 그 물질관을 주장한 학자를 옳게 짝지은 것은?

- | 물질관 | 학자 |
|----------|---------|
| ① 1원소설 | 탈레스 |
| ② 4원소설 | 아리스토텔레스 |
| ③ 원자설 | 데모크리토스 |
| ④ 원소설 | 보일 |
| ⑤ 플로지스톤설 | 슈탈 |

02 원소만을 옳게 짝지은 것은?

- | | |
|-------------|--------------|
| ① 수소, 구리 | ② 탄소, 염화 나트륨 |
| ③ 에탄올, 황 | ④ 암모니아, 산소 |
| ⑤ 물, 과산화 수소 | |

03 원소의 이름과 원소 기호를 옳게 짝지은 것을 보기에서 모두 고르시오.

- (보기)
- | | |
|--------------|--------------|
| ㄱ. 철 - F | ㄴ. 황 - S |
| ㄷ. 마그네슘 - Mg | ㄹ. 칼슘 - K |
| ㅁ. 탄소 - C | ㅂ. 플루오린 - Fe |
| ㅅ. 질소 - N | ㅇ. 구리 - Cu |

04 다음은 몇 가지 원소 기호의 유래를 나타낸 것이다.

- 산소는 산의 성질을 가진다는 Oxygen에서 유래되어 원소 기호는 O로 나타낸다.
- 백금은 은과 비슷하다는 Platinum에서 유래되어 원소 기호는 Pt로 나타낸다.

원소 기호에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 항상 두 글자로 나타낸다.
- ② 전 세계 공통으로 사용한다.
- ③ 항상 알파벳의 대문자로만 나타낸다.
- ④ 현재는 돌턴이 만든 원소 기호를 사용한다.
- ⑤ 첫 글자가 같으면 두 번째 글자를 따서 함께 나타낸다.

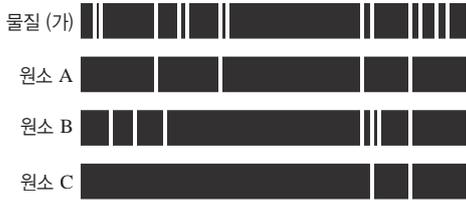
05 불꽃 반응 실험의 단점을 모두 고르면?(2개)

- ① 실험이 복잡하고 위험하다.
- ② 일부 금속 원소만 구별할 수 있다.
- ③ 불꽃색이 비슷하면 원소를 구별하기 어렵다.
- ④ 시료의 양이 적을 때는 원소를 구별할 수 없다.
- ⑤ 여러 가지 물질이 혼합되어 있으면 혼합된 모든 원소의 색깔이 나타난다.

06 라벨을 붙이지 않은 질산 리튬 수용액과 질산 스트론튬 수용액을 구별하기 위해 사용하는 방법으로 가장 적합한 것은?

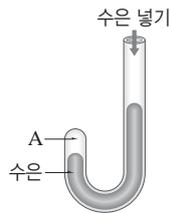
- ① 냄새를 맡아본다.
- ② 불꽃 반응 실험을 한다.
- ③ 선 스펙트럼을 분석한다.
- ④ 수용액의 색깔을 비교한다.
- ⑤ 손으로 만져 촉감을 비교한다.

07 그림은 미지의 물질 (가)에 들어 있는 원소를 알아보기 위해 물질 (가)와 임의의 원소 A~C의 불꽃을 분광기로 관찰하여 얻은 선 스펙트럼이다.



물질 (가)에 들어 있는 원소를 모두 고르시오.

08 오른쪽 그림은 보일의 J자 유리관 실험을 나타낸 것이다. 이에 대한 보일의 해석으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.



(보기)

- ㄱ. 공기에 빈 공간이 있다.
- ㄴ. A 부분은 아무것도 없는 빈 공간이다.
- ㄷ. J자 유리관에 수은을 더 넣으면 A 부분의 크기가 처음보다 커진다.
- ㄹ. 아리스토텔레스의 '자연은 빈 공간을 싫어한다.'는 생각은 잘못되었다.

09 원자에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전자가 원자핵 주위에서 운동하고 있다.
- ② 원자의 크기에 비해 원자핵은 매우 작다.
- ③ 원자의 대부분은 빈 공간으로 이루어져 있다.
- ④ (+)전하량과 (-)전하량이 같아 전기적으로 중성이다.
- ⑤ 원자핵은 (+)전하를 띠는 양성자와 (-)전하를 띠는 중성자로 이루어져 있다.

10 학자와 학자가 제안한 원자 모형에 대한 설명을 옳게 짝지은 것은?

- ① 보일 - 더 이상 쪼개지지 않는 단단한 공 모양이다.
- ② 러더퍼드 - 원자핵 주위에 전자가 구름처럼 퍼져 있다.
- ③ 보어 - 원자핵 주위를 전자가 일정한 궤도로 돌고 있다.
- ④ 돌턴 - (+)전하를 띤 원자에 (-)전하를 띤 전자가 박혀 있다.
- ⑤ 톰슨 - (+)전하를 띤 원자핵이 중심에 있고, 그 주위를 전자가 돌고 있다.

11 양성자 수보다 전자 수가 더 많은 이온을 보기에서 모두 고르시오.

(보기)

- | | | |
|----------|--------------|--------------|
| ㄱ. H^+ | ㄴ. O^{2-} | ㄷ. Na^+ |
| ㄹ. F^- | ㅁ. Mg^{2+} | ㅂ. Al^{3+} |

12 다원자 이온의 이온식과 이름을 옳게 짝지은 것은?

- ① OH^- - 수산 이온 ② SO_4^{2-} - 황산 이온
- ③ NH_4^+ - 질산 이온 ④ CO_3^{2-} - 탄소 이온
- ⑤ NO_3^- - 암모늄 이온

13 오른쪽 이온식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

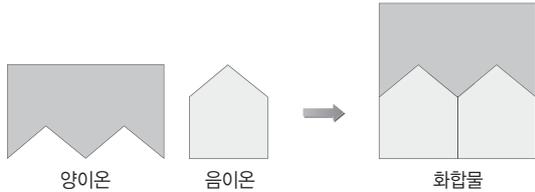


- ① 염화 이온이다.
- ② -1의 음이온이다.
- ③ 전자보다 양성자가 1개 더 많다.
- ④ $Cl + \ominus \rightarrow Cl^-$ 의 과정으로 형성된다.
- ⑤ (+)전하량 < (-)전하량이다.

14 원자가 전자를 가장 많이 얻어서 형성된 이온은?

- ① Na⁺ ② Al³⁺ ③ P³⁻
 ④ Cl⁻ ⑤ Ca²⁺

15 그림은 양이온과 음이온이 결합하여 화합물을 생성하는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.



이온들이 결합하여 화합물을 생성할 때 결합하는 이온의 개수비가 위 모형과 같은 것은?

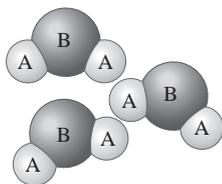
- ① Na⁺, F⁻ ② Ca²⁺, Cl⁻
 ③ Al³⁺, Cl⁻ ④ Mg²⁺, O²⁻
 ⑤ K⁺, SO₄²⁻

16 다음 설명에 해당하는 분자식으로 옳은 것은?

- 분자를 이루는 원소는 질소와 산소이다.
- 분자를 이루는 질소 원자와 산소 원자의 개수비는 1 : 2이다.
- 분자 1개를 이루는 원자는 3개이다.
- 분자는 총 2개이다.

- ① N₂O ② NO₂ ③ N₂O₂
 ④ 2NO₂ ⑤ 2N₂O

17 오른쪽 그림은 어떤 물질을 분자 모형으로 나타낸 것이다. 이 모형을 분자식으로 옳게 나타낸 것은?(단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)



- ① AB₂ ② 2AB₂ ③ 2A₂B
 ④ 3AB₂ ⑤ 3A₂B

18 앙금이 색깔이 흰색이 아닌 것은?

- ① 염화 은 ② 황산 바륨
 ③ 황산 칼슘 ④ 탄산 칼슘
 ⑤ 황화 구리(II)

19 앙금이 생성되는 반응이 아닌 것은?

- ① Ag⁺ + Cl⁻ → AgCl ↓
 ② Cd²⁺ + S²⁻ → CdS ↓
 ③ Ca²⁺ + CO₃²⁻ → CaCO₃ ↓
 ④ Ba²⁺ + SO₄²⁻ → BaSO₄ ↓
 ⑤ Pb²⁺ + 2NO₃⁻ → Pb(NO₃)₂ ↓

20 공장 폐수 속에 납 이온이 들어 있는지 알아보려고 한다. 납 이온을 확인하는 데 이용할 수 있는 이온을 모두 고르면?(2개)

- ① Na⁺ ② Ag⁺ ③ NO₃⁻
 ④ S²⁻ ⑤ I⁻

21 염화 칼슘 수용액에 X 수용액을 넣었더니 흰색 앙금이 생겼다. X에 해당하는 물질로 적당하지 않은 것은?

- ① 탄산 칼륨 ② 질산 은
 ③ 황산 나트륨 ④ 황산 구리(II)
 ⑤ 염화 암모늄

22 염화 칼륨 수용액과 질산 나트륨 수용액을 구별하는 방법으로 적당한 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 전기 전도성을 조사한다.
- ㄴ. 불꽃 반응 실험을 한다.
- ㄷ. 석회수를 넣어 본다.
- ㄹ. 질산 은 수용액을 넣어 본다.

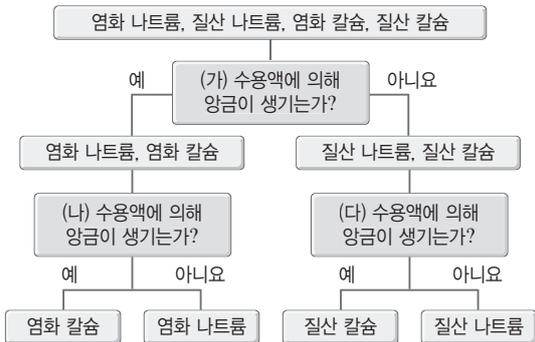
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

23 다음은 미지 수용액에 포함된 이온을 확인하기 위한 실험 계획이다.

- (가) 질산 은 수용액을 넣어 흰색 앙금이 생기는지 확인한다.
- (나) 황산 나트륨 수용액을 넣어 흰색 앙금이 생기는지 확인한다.

양이온을 확인하기 위한 실험을 고르시오.

24 그림은 4개의 시험관에 각각 들어 있는 염화 나트륨, 질산 나트륨, 염화 칼슘, 질산 칼슘 수용액을 확인하기 위해 설계한 실험 과정이다.



(가)~(다)에 해당하는 물질을 옳게 짝지은 것은?

- | | | | |
|---|--------|--------|--------|
| | (가) | (나) | (다) |
| ① | 황산 칼륨 | 질산 은 | 탄산 나트륨 |
| ② | 탄산 나트륨 | 질산 은 | 황산 칼륨 |
| ③ | 질산 은 | 황산 칼륨 | 염화 나트륨 |
| ④ | 질산 은 | 탄산 나트륨 | 황산 칼륨 |
| ⑤ | 질산 은 | 질산 칼륨 | 탄산 나트륨 |

25 다음 설명에 알맞은 원소의 이름과 원소 기호를 쓰시오.

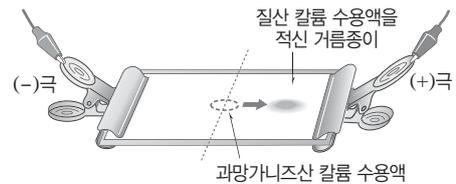
- 공기의 약 21 %를 차지한다.
- 생물의 호흡과 물질의 연소에 필요하다.
- 꺼져가는 성냥불을 대면 성냥불을 활활 타오르게 하는 성질이 있다.

26 불꽃놀이에서 주황색과 노란색 불꽃을 만들기 위해 사용해야 하는 원소의 이름을 각각 쓰시오.

27 다음 두 이온이 결합하여 생성되는 화합물의 화학식과 이름을 쓰시오.



28 그림과 같이 질산 칼륨(KNO₃) 수용액을 적신 거름종이 중앙에 보라색의 과망가니즈산 칼륨(KMnO₄) 수용액을 떨어뜨리고 전원 장치를 연결했더니 보라색이 (+)극 쪽으로 이동하였다.



이 실험에서 (+)극 쪽으로 이동하는 이온의 이온식을 모두 쓰시오.

과목코드

05

Ⅱ. 빛과 파동 (1회)

학교() 학년() 이름()

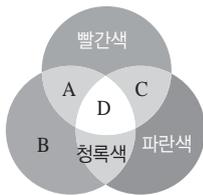
01 광원이 아닌 것은?

- ① 달 ② 태양 ③ 촛불
- ④ 전등 ⑤ 반딧불이

02 빛의 직진 현상으로 설명할 수 없는 것은?

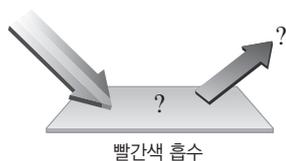
- ① 레이저 빛이 곧게 나아간다.
- ② 어항 속의 금붕어가 크게 보인다.
- ③ 물체를 생긴 모양대로 볼 수 있다.
- ④ 광원의 반대쪽에 그림자가 생긴다.
- ⑤ 바늘구멍 사진기의 상이 거꾸로 생긴다.

03 오른쪽 그림은 빛의 3원색을 흰 종이에 겹치게 비춘 모습을 나타낸 것이다. A~D에 나타나는 빛의 색을 옳게 짝지은 것은?



- | A | B | C | D |
|-------|-----|-----|-----|
| ① 자홍색 | 주황색 | 초록색 | 흰색 |
| ② 자홍색 | 초록색 | 노란색 | 흰색 |
| ③ 노란색 | 초록색 | 자홍색 | 흰색 |
| ④ 노란색 | 초록색 | 주황색 | 검은색 |
| ⑤ 노란색 | 주황색 | 초록색 | 검은색 |

04 오른쪽 그림과 같이 어떤 종이에 빛의 3원색을 비추었더니, 종이에서 빨간색 빛만 흡수되었다. 종이에서 반사된 빛의 색과 종이의 색을 순서대로 짝지은 것은?



- ① 빨간색 - 청록색
- ② 빨간색 - 노란색
- ③ 초록색, 파란색 - 빨간색
- ④ 초록색, 파란색 - 청록색
- ⑤ 초록색, 파란색 - 노란색

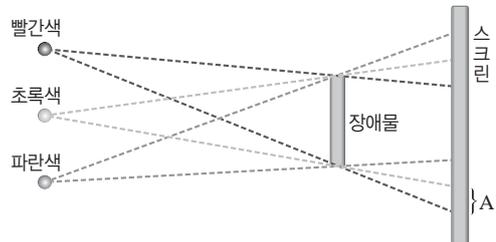
05 그림과 같이 햇빛 아래에서 볼 때 자홍색인 옷을 자홍색 조명과 파란색 조명 아래에서 관찰하였다.



(가), (나)에서 보이는 옷의 색을 옳게 짝지은 것은?

- | (가) | (나) | (가) | (나) |
|-------|-----|-------|-----|
| ① 자홍색 | 검은색 | ② 자홍색 | 파란색 |
| ③ 자홍색 | 자홍색 | ④ 흰색 | 파란색 |
| ⑤ 자홍색 | 흰색 | | |

06 그림과 같이 암실에서 빨간색, 초록색, 파란색의 전구를 동시에 켜더니 장애물의 뒤쪽 스크린에 색그림자가 나타났다.



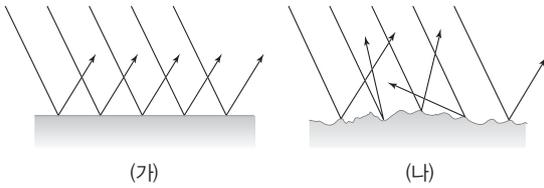
스크린의 A 부분에 생기는 그림자의 색은?

- ① 초록색 ② 파란색 ③ 빨간색
- ④ 노란색 ⑤ 청록색

07 교실의 칠판을 어떤 위치에서도 동시에 볼 수 있는 이유로 옳은 것은?

- ① 칠판이 매우 크기 때문이다.
- ② 입사각과 반사각이 같기 때문이다.
- ③ 칠판이 스스로 빛을 내기 때문이다.
- ④ 칠판에서 반사된 빛이 여러 방향으로 흩어지기 때문이다.
- ⑤ 칠판에서 반사된 빛이 한 방향으로 반사되기 때문이다.

08 그림 (가), (나)는 매끄러운 면과 거친 면에서 빛이 반사하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)에서는 반사 법칙이 성립한다.
- ② (나)와 같은 반사를 난반사라고 한다.
- ③ (나)에서는 반사 법칙이 성립하지 않는다.
- ④ (가)는 거울과 같은 매끄러운 면에서의 반사이다.
- ⑤ 극장의 스크린을 통해 영화를 볼 수 있는 것은 (나)와 같이 반사되기 때문이다.

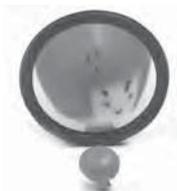
09 '96'이라는 숫자를 평면거울로 볼 때와 잠망경으로 볼 때 나타나는 상의 모양을 옳게 짝지은 것은?

	평면거울	잠망경	평면거울	잠망경
①	96	96	②	96
③	∂∂	96	④	∂∂
⑤	69	∞		

10 편의점의 감시거울에 사용되는 거울의 종류와 이 거울을 통해 보이는 상을 옳게 설명한 것은?

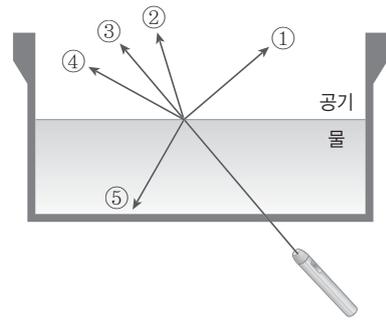
거울	상
① 볼록거울	물체보다 커 보인다.
② 볼록거울	물체보다 작아 보인다.
③ 오목거울	물체보다 커 보인다.
④ 오목거울	물체보다 작아 보인다.
⑤ 평면거울	물체와 같은 크기로 보인다.

11 오른쪽 그림과 같이 어떤 거울 가까이 인형을 놓았더니, 실물보다 확대된 상이 나타났다. 이 거울의 종류와 거울이 이용된 예를 옳게 짝지은 것은?

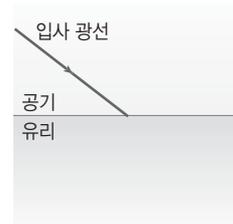


거울	이용 예
① 평면거울	잠망경, 자동차 후방거울
② 오목거울	성화 채화 거울, 자동차 전조등
③ 오목거울	도로의 안전거울, 자동차 우측거울
④ 볼록거울	등대의 탐조등, 현미경의 반사경
⑤ 볼록거울	편의점 감시거울, 자동차 후방거울

12 그림과 같이 레이저 빛을 물속에서 공기 중으로 입사시켰다. 이때 레이저 빛의 진행 경로로 옳은 것은?



13 그림과 같이 빛이 공기 중에서 유리로 진행할 때 일부는 반사하고 일부는 굴절한다.



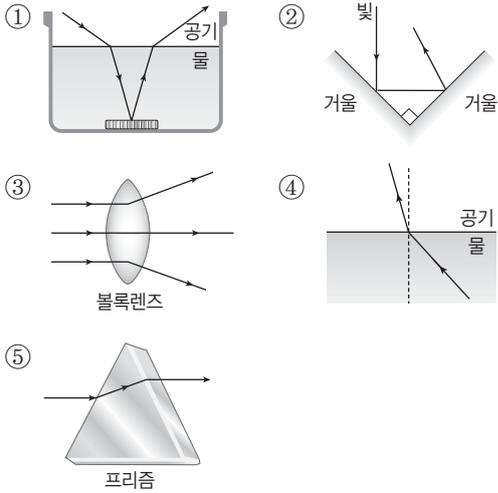
이때 입사각, 반사각, 굴절각의 크기를 옳게 비교한 것은?

- ① 입사각 = 반사각 = 굴절각
- ② 입사각 = 반사각 > 굴절각
- ③ 입사각 = 반사각 < 굴절각
- ④ 입사각 > 반사각 = 굴절각
- ⑤ 입사각 < 반사각 = 굴절각

14 빛의 굴절에 의한 현상이 아닌 것은?

- ① 거울에 내 얼굴이 비친다.
- ② 물속에 넣은 막대가 꺾여 보인다.
- ③ 호수의 깊이가 실제보다 얇아 보인다.
- ④ 노인들이 신문을 볼 때 돋보기를 사용한다.
- ⑤ 컵 속에 있던 보이지 않던 동전이 물을 부으면 위로 떠올라 보인다.

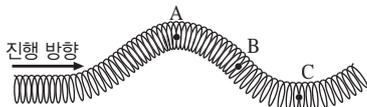
15 빛의 진행 경로를 옳게 나타낸 것은?



16 파동과 매질을 옳게 짝지은 것은?

	①	②	③	④	⑤
파동	빛	소리	물결파	지진파	용수철 파동
매질	공기	없음	공기	땅	없음

17 그림과 같이 용수철 파동이 진행하고 있다.



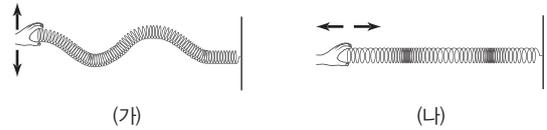
이 파동에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A점은 골, C점은 마루이다.
- ② 시간이 지남에 따라 A점의 용수철은 B점으로 이동한다.
- ③ 파동의 진행 방향과 용수철의 진동 방향이 나란하다.
- ④ 잠시 후 A점은 아래쪽으로, B점과 C점은 위쪽으로 움직인다.
- ⑤ 파동이 A점의 위치에서 C점의 위치까지 진행하는데 걸리는 시간이 주기이다.

18 용수철을 위아래로 흔들어 파동을 만들 때, 용수철을 같은 세기로 빨리 흔들면 진폭과 진동수는 어떻게 변하는가?

- | | | | | |
|---|-------|-------|---------|-------|
| | 진폭 | 진동수 | 진폭 | 진동수 |
| ① | 커진다. | 커진다. | ② 커진다. | 작아진다. |
| ③ | 변함없다. | 커진다. | ④ 작아진다. | 커진다. |
| ⑤ | 작아진다. | 작아진다. | | |

[19~20] 그림 (가), (나)는 두 종류의 파동을 나타낸 것이다.



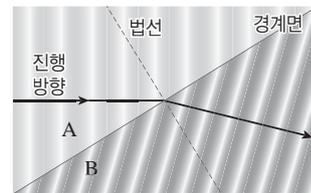
19 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 횡파이다.
- ② (나)는 종파이다.
- ③ (가)는 매질의 진동 방향이 파동의 진행 방향과 나란하다.
- ④ (가)의 마루에서 다음 마루까지의 거리를 파장이라고 한다.
- ⑤ (나)의 뾰족한 곳에서 다음 뾰족한 곳까지의 거리를 파장이라고 한다.

20 그림 (나)와 같은 종류의 파동을 모두 고르면?(2개)

- ① 빛 ② 소리 ③ 전파
- ④ 초음파 ⑤ 지진파의 S파

21 그림과 같이 물결파가 A에서 B 쪽으로 진행하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물결파의 파장이 짧아졌다.
- ② 물결파의 속력이 빨라졌다.
- ③ B가 A보다 얕은 곳이다.
- ④ 굴절각이 입사각보다 작다.
- ⑤ 파동의 굴절 현상이다.

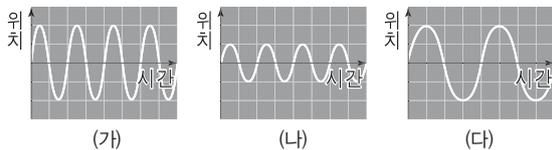
22 소리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 소리는 진공에서 가장 빨리 전달된다.
- ② 소리는 온도가 높을수록 빨리 전달된다.
- ③ 소리는 물체의 진동에 의해 만들어지는 파동이다.
- ④ 소리는 전달되는 물질에 따라 전파 속력이 다르다.
- ⑤ 공기의 진동이 고막을 진동시키면 소리를 듣게 된다.

23 낮과 밤에 소리의 전파 경로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 소리는 온도가 높은 쪽으로 굴절한다.
- ② 낮에는 소리가 상공 쪽으로 굴절한다.
- ③ 밤에는 소리가 지면 쪽으로 굴절한다.
- ④ 온도가 높을수록 소리의 전파 속력이 빠르다.
- ⑤ 낮에는 지면 쪽 공기의 온도가 높고, 밤에는 상공 쪽 공기의 온도가 높다.

24 그림 (가)~(다)는 여러 가지 소리의 파형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 가장 작은 소리는 (나)이다.
- ㄴ. (가)는 (나)보다 높은 소리이다.
- ㄷ. (가)와 (다)는 소리의 크기가 같다.

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

25 그림은 속이 빈 기름통과 기름이 어느 정도 찬 기름통을 나타낸 것이다.

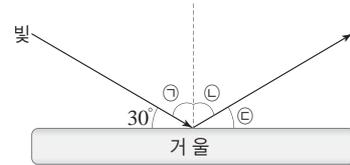


기름통의 뚜껑을 열어보지 않고 속이 빈 기름통을 알 수 있는 방법은?

- ① 같은 세기로 두드렸을 때 큰 소리가 나는 것
- ② 같은 세기로 두드렸을 때 작은 소리가 나는 것
- ③ 같은 세기로 두드렸을 때 높은 소리가 나는 것
- ④ 같은 세기로 두드렸을 때 낮은 소리가 나는 것
- ⑤ 두드리는 세기에 따라 다르므로 구분이 불가능하다.

서 · 술 · 형

26 그림과 같이 거울에 빛을 비추었다.



입사 광선과 거울 면이 이루는 각이 30°일 때 반사각을 고르고, 반사각의 크기는 몇 도(°)인지 쓰시오.

27 빛이 한 물질에서 종류가 다른 물질로 진행할 때 진행 방향이 꺾이는 이유를 간단히 쓰시오.

28 그림은 어떤 동요의 악보 중 일부이다.



진동수가 가장 큰 음절과 가장 작은 음절을 순서대로 쓰시오.

과목코드

05

Ⅱ. 빛과 파동 (2회)

학교() 학년() 이름()

01 광원을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

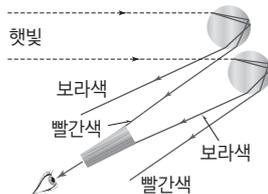
- | | | |
|-------|-------|-------|
| ㄱ. 태양 | ㄴ. 달 | ㄷ. 전등 |
| ㄹ. 촛불 | ㅁ. 거울 | ㅂ. 종이 |

- ① ㄱ, ㄴ, ㄷ ② ㄱ, ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄷ, ㅁ
 ④ ㄷ, ㄹ, ㅂ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

02 우리가 책을 볼 수 있는 이유에 대한 설명으로 옳은 것은?

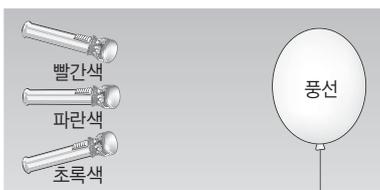
- ① 눈에서 나간 빛이 책에 닿기 때문이다.
 ② 광원에서 나온 빛이 책에서 굴절되기 때문이다.
 ③ 책의 상이 책에서 눈으로 이동하기 때문이다.
 ④ 책이 스스로 내는 빛이 눈으로 들어오기 때문이다.
 ⑤ 광원에서 나온 빛이 책에서 반사되어 우리 눈으로 들어오기 때문이다.

03 오른쪽 그림은 공기 중의 작은 물방울에 의해 무지개가 나타나는 원리를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 빛의 분산에 의한 현상이다.
 ② 보라색이 빨간색보다 더 크게 굴절한다.
 ③ 빛의 색에 따라 굴절하는 정도가 다르다.
 ④ 물방울에서 빛의 반사 → 굴절 → 반사가 일어난다.
 ⑤ 무지개를 보려면 태양을 등지고 서야 한다.

04 그림과 같이 흰색 풍선에 빨간색, 파란색, 초록색의 셀로판지를 붙인 손전등을 동시에 비추었더니, 풍선이 흰색으로 보였다.



이때 초록색 손전등을 끄면 풍선은 어떤 색으로 보이는가?

- ① 검은색 ② 노란색 ③ 흰색
 ④ 청록색 ⑤ 자홍색

05 흰색 옷을 입은 배우의 옷이 노란색으로 보이게 하려면 어떤 색의 조명을 비추어야 하는가?

- ① 빨간색과 파란색 ② 빨간색과 초록색
 ③ 초록색과 파란색 ④ 초록색과 자홍색
 ⑤ 파란색과 청록색

06 현영이는 셀로판지가 붙은 손전등을 이용하여 실험 (가)~(라)를 하였다.

- (가) 빨간색 사과에 빨간색 셀로판지가 붙은 손전등을 비추어 관찰한다.
 (나) 초록색 나뭇잎에 빨간색 셀로판지가 붙은 손전등을 비추어 관찰한다.
 (다) 빨간색 사과에 초록색 셀로판지가 붙은 손전등을 비추어 관찰한다.
 (라) 초록색 나뭇잎에 초록색 셀로판지가 붙은 손전등을 비추어 관찰한다.

실험 결과 보이는 물체의 색을 옳게 짝지은 것은?

- | | | | |
|-------|-----|-----|-----|
| (가) | (나) | (다) | (라) |
| ① 빨간색 | 검은색 | 검은색 | 초록색 |
| ② 빨간색 | 빨간색 | 초록색 | 초록색 |
| ③ 초록색 | 검은색 | 검은색 | 빨간색 |
| ④ 노란색 | 검은색 | 검은색 | 노란색 |
| ⑤ 검은색 | 빨간색 | 초록색 | 빨간색 |

07 빛의 합성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 빛은 합성할수록 밝기가 어두워진다.
 ② 빛의 3원색을 합성하면 흰색(백색광)이 된다.
 ③ 빛의 3원색의 세기를 달리 하여 섞으면 다양한 색의 빛을 만들 수 있다.
 ④ 텔레비전 화면이나 컴퓨터 모니터 등은 빛의 합성을 이용한 것이다.
 ⑤ 두 가지 색의 빛을 합성하여 흰색이 될 때, 그 두 색의 관계를 보색이라고 한다.

08 그림과 같이 빨간색 셀로판지에 햇빛을 비추었다.



이때 A에서 관찰 가능한 빛의 색은?

- ① 빨간색 ② 초록색 ③ 파란색
- ④ 자홍색 ⑤ 청록색

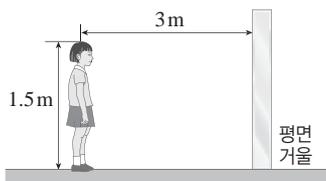
09 그림과 같이 주전자 뚜껑의 바깥쪽과 안쪽에 얼굴을 비추어 보면, 바깥쪽에는 얼굴이 비치지만 안쪽에는 얼굴이 비치지 않는다.



이와 같은 현상이 나타나는 이유로 옳은 것은?

- ① 얼굴 주변에 광원이 없었기 때문
- ② 뚜껑 안쪽에서는 빛을 흡수하기 때문
- ③ 뚜껑 바깥쪽에서만 빛을 흡수하기 때문
- ④ 뚜껑 안쪽에서는 입사각이 반사각보다 크기 때문
- ⑤ 뚜껑 안쪽은 표면이 거칠어 빛이 난반사하기 때문

10 그림과 같이 평면거울에서 3 m 거리에 민지가 서 있다.



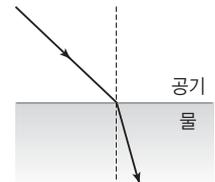
민지의 상은 민지로부터 얼마만큼 떨어져 보이는가?

- ① 3 m ② 4 m ③ 5 m
- ④ 6 m ⑤ 7 m

11 거울의 이용 예와 거울의 종류를 연결한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 성화 채화 거울 - 오목거울
- ② 자동차의 전조등 - 오목거울
- ③ 도로의 안전거울 - 볼록거울
- ④ 편의점의 감시거울 - 오목거울
- ⑤ 자동차의 오른쪽 측면거울 - 볼록거울

12 오른쪽 그림과 같이 빛이 공기 중에서 물속으로 진행하는 경우에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 입사각이 굴절각보다 크다.
- ② 입사각이 커지면 굴절각도 커진다.
- ③ 빛의 속력은 공기에서가 물속에서보다 더 느리다.
- ④ 공기와 물에서 빛의 진행 속력이 다르기 때문에 일어난다.
- ⑤ 이러한 원리에 의해 물속에 있는 물체는 실제 위치보다 더 위쪽에 있는 것처럼 보인다.

13 오른쪽 그림과 같이 작살로 물고기를 잡으려면 물고기가 보이는 곳보다 아래쪽을 겨냥해야 한다. 그 이유로 옳은 것은?



- ① 빛의 직진 때문에
- ② 빛의 분산 때문에
- ③ 빛의 반사 때문에
- ④ 빛의 굴절 때문에
- ⑤ 빛의 정반사 때문에

14 빛의 굴절에 의한 현상이 아닌 것은?

- ① 아지랑이나 신기루가 보인다.
- ② 어항 속의 금붕어가 커 보인다.
- ③ 강물의 깊이가 실제보다 얇게 보인다.
- ④ 잔잔한 수면에 주변의 경치가 비친다.
- ⑤ 물속에 잠긴 다리가 실제보다 짧고 굽게 보인다.

15 우리 주변에서 볼 수 있는 현상과 빛의 성질을 연결한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 물체의 그림자가 나타난다. - 빛의 직진
- ② CD 뒷면에 무지개 색이 보인다. - 빛의 분산
- ③ 별이 실제 위치보다 높게 보인다. - 빛의 굴절
- ④ 햇빛을 프리즘에 통과시키면 무지개 빛으로 나누어진다. - 빛의 합성
- ⑤ 오목거울로 가까이 있는 물체를 보면 실물보다 크게 보인다. - 빛의 반사

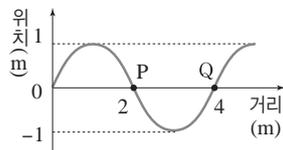
16 그림과 같이 물이 담긴 수조에 나뭇잎을 띄우고 한쪽에서 파동을 만들었다.



이때 나뭇잎은 어떻게 움직이는가?

- ① 움직이지 않는다.
- ② 파동이 발생한 쪽으로 움직인다.
- ③ 제자리에서 위아래로만 움직인다.
- ④ 파동이 진행하는 쪽으로 움직인다.
- ⑤ 제자리에서 좌우로만 왔다갔다 한다.

17 오른쪽 그림은 주기가 2초인 어떤 파동의 한 순간 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?(단, 파동의 진행 방향은 오른쪽이다.)



(보기)

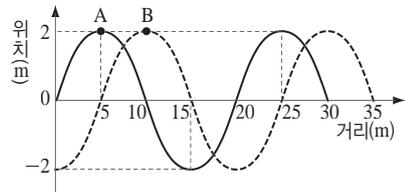
- ㄱ. 파동의 전파 속력은 2 m/s이다.
- ㄴ. 다음 순간 P점과 Q점의 이동 방향은 같다.
- ㄷ. P점이 1회 진동하는 데 2초가 걸린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18 10초에 20회 진동하는 파동의 주기와 진동수를 옳게 짝지은 것은?

주기	진동수
① 0.5초	2 Hz
② 1초	2 Hz
③ 2초	0.5 Hz
④ 2초	1 Hz
⑤ 3초	10 Hz

19 그림과 같이 오른쪽으로 진행하는 파동의 A점이 0.1초 후에 점선의 B점까지 진행하였다.



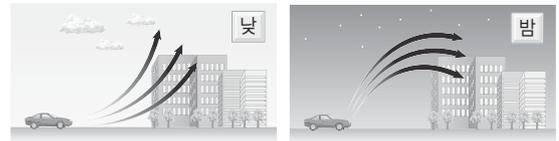
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이 파동의 파장은 20 m이다.
- ② 이 파동의 진폭은 2 m이다.
- ③ 이 파동의 주기는 0.1초이다.
- ④ 이 파동의 진동수는 2.5 Hz이다.
- ⑤ 이 파동은 횡파이다.

20 소리가 가장 빠르게 전달되는 물질은?

- ① 진공 ② 공기 ③ 물
- ④ 나무 ⑤ 모두 같다.

21 그림은 낮과 밤에 소리가 진행하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

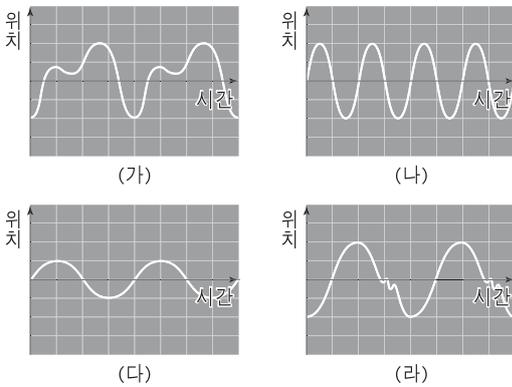
- ㄱ. 소리는 속력이 빠른 쪽으로 굴절한다.
- ㄴ. 온도가 낮을수록 소리의 속력이 빠르다.
- ㄷ. 낮에는 아래쪽으로 내려올수록 공기의 온도가 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

22 파동의 굴절과 관계가 깊은 현상은?

- ① 음악당의 천장은 볼록한 모양이다.
- ② 어군 탐지기로 물고기 떼를 찾는다.
- ③ 빈 방에서 말을 하면 소리가 울린다.
- ④ 밤에는 낮보다 먼 곳의 소리가 잘 들린다.
- ⑤ 확성기를 사용하면 그냥 소리를 지를 때보다 더 멀리까지 소리를 전달할 수 있다.

[23~24] 그림 (가)~(라)는 여러 가지 소리의 파형을 나타낸 것이다.



23 (가)~(라) 중 가장 높은 소리는?

- ① (가) ② (나) ③ (다)
- ④ (라) ⑤ 모두 같다.

24 (가)와 (라) 소리의 차이점은 무엇인가?

- ① (가)의 소리가 더 높다.
- ② (가)의 소리가 더 크다.
- ③ (라)의 소리가 더 높다.
- ④ (라)의 소리가 더 크다.
- ⑤ 소리의 맵시가 다르다.

25 유리컵에 물을 조금씩 채우면서 일정한 세기로 유리컵을 두드릴 때 발생하는 소리의 변화로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

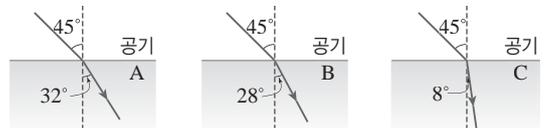
- ① 진폭이 커진다. ② 진폭이 작아진다.
- ③ 진동수가 작아진다. ④ 진동수가 커진다.
- ⑤ 점점 낮은 소리가 난다.

26 그림과 같이 평면거울 2개를 앞뒤로 놓고, 등 뒤에 새겨져 있는 '13'이라는 숫자를 앞유리를 통해 보았다.



숫자가 어떻게 보이는지 쓰시오.

27 그림과 같이 빛이 공기에서 물질 A, B, C로 진행하고 있을 때, 물질 A, B, C에서 빛의 진행 속력과 굴절하는 정도를 비교하시오.



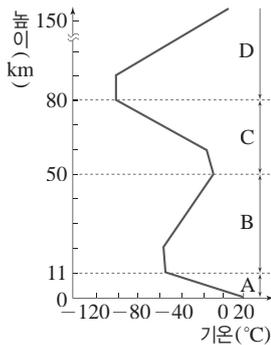
28 다음의 현상과 관계 깊은 파동의 성질을 쓰시오.

- 거울로 자신의 얼굴을 볼 수 있다.
- 산에서 소리를 지르면 메아리가 들린다.
- 레이더를 이용하여 비행기의 위치를 찾는다.

01 대기를 구성하는 성분들을 부피비가 큰 것부터 순서대로 옳게 나열한 것은?

- ① 산소 - 아르곤 - 이산화 탄소 - 질소
- ② 질소 - 산소 - 아르곤 - 이산화 탄소
- ③ 질소 - 아르곤 - 이산화 탄소 - 산소
- ④ 아르곤 - 이산화 탄소 - 질소 - 산소
- ⑤ 이산화 탄소 - 질소 - 산소 - 아르곤

[02~04] 그림은 기권의 구조를 나타낸 것이다.



02 태양으로부터 오는 해로운 자외선을 막아 주는 층의 이름과 이 층이 존재하는 곳의 위치는?

- ① 오존층, A ② 전리층, A
- ③ 오존층, B ④ 전리층, D
- ⑤ 오존층, C

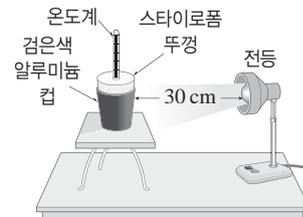
03 A층과 C층의 공통점과 차이점을 옳게 짝지은 것은?

- | 공통점 | 차이점 |
|-----------|---------|
| ① 대류 운동 | 기상 현상 |
| ② 대류 운동 | 오존층 |
| ③ 기상 현상 | 수증기의 유무 |
| ④ 수증기의 유무 | 대류 운동 |
| ⑤ 오존층 | 대류 운동 |

04 A~D층에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A~D층을 나누는 기준은 높이에 따른 기온 변화이다.
- ② A에는 전체 대기의 75~80%가 분포한다.
- ③ B는 높이 올라갈수록 기온이 상승한다.
- ④ C는 장거리 비행기의 항로로 이용된다.
- ⑤ 극지방의 D에서는 오로라가 관측된다.

05 그림과 같이 장치한 다음 전등을 켜고 1분 간격으로 컵 속 공기의 온도를 측정하였더니 10분 후 온도가 일정하게 유지되었다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 10분이 되기 전에 컵 속 공기는 복사 평형을 이루었다.
- ② 10분이 되기 전에는 컵 속 공기의 온도가 점점 낮아졌을 것이다.
- ③ 10분 후에는 컵이 흡수하는 에너지양과 방출하는 에너지양이 같다.
- ④ 10분 후 컵 속 공기의 온도가 일정하게 유지된 것은 열을 흡수하지 않기 때문이다.
- ⑤ 전등과 컵을 좀 더 멀리하면 10분이 되기 전에 복사 평형이 이루어진다.

06 지구의 복사 에너지 이동에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

{ 보기 }

- ㄱ. 지구는 위도별로 복사 평형을 이루고 있다.
- ㄴ. 대기와 해수에 의해 저위도의 남는 에너지가 고위도로 이동한다.
- ㄷ. 저위도 지방은 고위도 지방보다 같은 면적에 도달하는 태양 복사 에너지양이 많다.

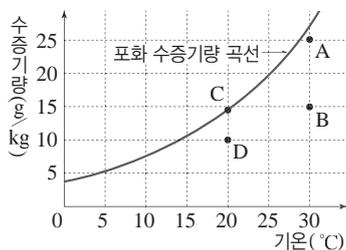
07 탄소의 순환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기권에서는 주로 고체 상태로 존재한다.
- ② 기권의 탄소는 물에 녹아 수권으로 이동한다.
- ③ 수권에는 탄소가 탄산 이온의 형태로 존재한다.
- ④ 기권의 탄소는 광합성을 통해 생물권에 흡수된다.
- ⑤ 지권의 탄소는 화석 연료의 연소에 의해 기권으로 이동한다.

08 여러 가지 현상들 중 성격이 다른 하나는?

- ① 맑은 날 빨래가 잘 마른다.
- ② 목욕탕에 걸린 거울에 김이 서려 있다.
- ③ 더운 날 마당에 물을 뿌리면 시원해진다.
- ④ 알코올로 손을 문지르니 시원하게 느껴진다.
- ⑤ 방 안에 물이 담긴 컵을 놓아 두었더니 물이 점점 줄어들었다.

09 그림은 포화 수증기량 곡선을 나타낸 것이다.



A~D 공기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A의 이슬점과 B의 이슬점은 같다.
- ② B 공기를 포화 상태로 만들기 위해서는 온도를 높이면 된다.
- ③ C는 현재 기온과 이슬점이 다르다.
- ④ C와 D의 포화 수증기량은 같다.
- ⑤ D는 포화 상태이다.

[10~11] 표는 기온에 따른 포화 수증기량을 나타낸 것이다.

기온(°C)	5	10	15	20	25	30
포화 수증기량(g/kg)	5.4	7.6	10.6	14.7	20.0	27.1

10 기온이 25 °C이고, 상대 습도가 75 %인 공기 1 kg 속에 포함된 수증기량은 몇 g인가?

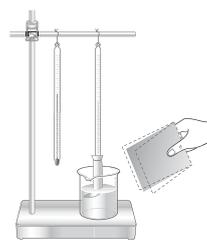
- ① 7.6 g ② 12.5 g ③ 15.0 g
- ④ 20.0 g ⑤ 27.1 g

11 기온이 25 °C인 공기를 15 °C로 냉각시켰더니 이슬이 맺히기 시작하였다. 이 공기의 상대 습도는 몇 %인가?

- ① 10.6 % ② 14.7 % ③ 53 %
- ④ 85 % ⑤ 100 %

12 그림 (가)는 건습구 습도계를, 표 (나)는 습도표를 나타낸 것이다.

(단위 : %)



습구 온도(°C)	건구와 습구의 온도 차(°C)					
	0	1	2	3	4	5
16	100	90	82	74	66	60
17	100	91	82	74	67	61
18	100	91	83	75	68	62
19	100	91	83	76	69	62
20	100	91	83	76	69	63

(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 건습구 습도계는 물이 증발할 때 주위의 열을 흡수하는 성질을 이용한 것이다.
- ② 건습구 습도계는 건구 온도계와 습구 온도계로 구성되어 있다.
- ③ 습구 온도는 건구 온도보다 항상 낮거나 같다.
- ④ 건구 온도와 습구 온도의 차이가 클수록 습도가 높다.
- ⑤ 건구 온도가 20 °C이고, 습구 온도가 17 °C일 때, 습도는 74 %이다.

13 밀폐된 방 안에서 난방을 하게 되면 방 안 공기의 (가) 포화 수증기량과 (나) 상대 습도는 어떻게 변하겠는가?

- | | |
|--------|-------|
| (가) | (나) |
| ① 감소한다 | 높아진다 |
| ② 감소한다 | 낮아진다 |
| ③ 증가한다 | 높아진다 |
| ④ 증가한다 | 낮아진다 |
| ⑤ 증가한다 | 변화 없다 |

14 구름이 생성되는 경우로 옳은 것은?

- ① 공기가 하강할 때
- ② 찬 공기가 따뜻한 공기를 파고들 때
- ③ 공기가 산의 빗면을 타고 내려올 때
- ④ 지표면에서 공기가 급격히 냉각될 때
- ⑤ 공기가 빠져나가는 고기압 중심일 때

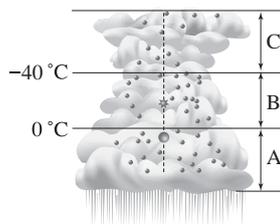
15 오른쪽 그림은 구름의 생성 원리를 알아보기 위한 장치이다. 압축 펌프로 페트병 내부 공기를 압축시켰다가 간이 가압 장치의 뚜껑을 열었을 때, 페트병 내부에서 일어나는 변화로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.



(보기)

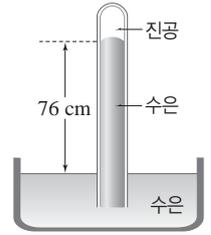
- ㄱ. 온도가 낮아진다.
- ㄴ. 뿌옇게 흐려진다.
- ㄷ. 상대 습도가 높아진다.
- ㄹ. 포화 수증기량이 증가한다.

16 오른쪽 그림은 중위도나 고위도 지방에서 수직으로 발달한 구름의 단면을 나타낸 것이다. B 구간에서 일어나는 현상으로 옳은 것은?



- ① 수증기가 물방울로 변한다.
- ② 빙정이 녹아서 물방울로 변한다.
- ③ 빙정이 좀 더 작은 알갱이로 쪼개진다.
- ④ 작은 물방울이 서로 충돌하여 성장한다.
- ⑤ 빙정에 수증기가 달라붙으면서 성장한다.

17 오른쪽 그림과 같이 길이 약 1 m의 유리관에 수은을 가득 채운 후, 수은이 담긴 그릇에 거꾸로 세웠더니 수은 기둥이 76 cm 높이에서 더 이상 내려오지 않고 멈추었다. 현재 이 지역의 기압으로 옳지 않은 것은?



- ① 1기압
- ② 1023 hPa
- ③ 76 cmHg
- ④ 760 mmHg
- ⑤ 물기둥 약 10 m의 압력

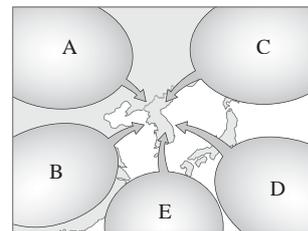
18 그림과 같이 장치하고 전등을 켜 후 물과 모래의 온도 변화를 측정하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 모래가 물보다 기온이 낮다.
- ② 모래 쪽이 물 쪽보다 기압이 높다.
- ③ 모래 쪽에서는 하강 기류가 생긴다.
- ④ 공기는 모래에서 물 쪽으로 이동한다.
- ⑤ 우리나라의 여름철에 부는 계절풍의 원리와 같다.

19 그림은 우리나라 주변의 기단을 나타낸 것이다.



우리나라의 날씨가 다음과 같을 때, 우리나라에 영향을 미치는 기단의 기호와 이름을 옳게 짝지은 것은?

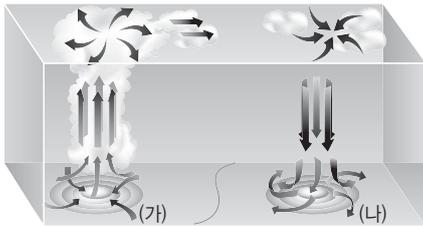
- 장마가 끝나고 무덥고 습한 날씨가 지속된다.
- 열대야가 나타난다.

- ① A - 시베리아 기단
- ② B - 양쯔 강 기단
- ③ C - 적도 기단
- ④ D - 북태평양 기단
- ⑤ E - 오호츠크 해 기단

20 한랭 전선과 온난 전선의 특징을 비교한 것으로 옳지 않은 것은?

단면도			
①	이름	한랭 전선	온난 전선
②	구름 형태	적운형 구름	층운형 구름
③	강수	좁은 지역에 소나기성 비	넓은 지역에 지속적인 비
④	이동 속도	빠르다	느리다
⑤	통과 후 기온	높아진다	낮아진다

21 그림은 북반구의 고기압과 저기압에서 공기의 흐름을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 바람이 시계 반대 방향으로 불어 들어오므로 저기압이다.
- ② (나)는 바람이 시계 방향으로 불어 나가므로 고기압이다.
- ③ (가)의 중심부에서는 상승 기류가 발달하여 구름이 생성된다.
- ④ (나)의 중심부에서는 하강 기류가 발달하여 날씨가 맑다.
- ⑤ 지표 부근에서 바람은 (가)에서 (나)로 분다.

22 온대 저기압의 이동 방향에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

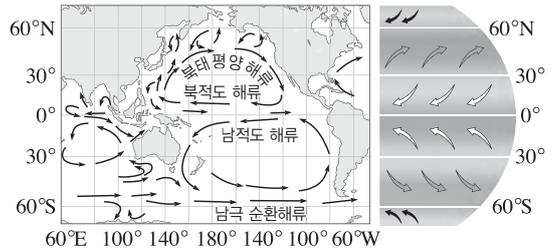
(보기)

- ㄱ. 동에서 서로 이동한다.
- ㄴ. 편서풍의 영향을 받는다.
- ㄷ. 온난 전선이 먼저 통과하고, 한랭 전선이 나중에 통과한다.

23 다음은 구름이 생성되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠~㉣에 알맞은 말을 쓰시오.

공기의 ㉠ → 단열 ㉡ → 기온 ㉢ → ㉣ 도달 → 수증기 ㉤ → 구름의 생성

24 그림은 해수의 표층 순환과 대기 대순환을 나타낸 것이다.



대기 대순환에 의해 (가) 위도 30°~60°의 지표 부근에서 부는 바람과 (나) 이 바람으로 북태평양에 나타나는 표층 해류의 이름을 각각 쓰시오.

25 그림은 온대 저기압의 단면을 나타낸 것이다.



온대 저기압이 통과함에 따라 (가) 지역에서 앞으로 나타날 날씨 변화에 대해 서술하시오.

과목코드

05

Ⅲ. 기권과 우리 생활 (2회)

학교() 학년() 이름()

01 기권의 구조에서 다음 설명에 해당하는 층의 이름으로 옳은 것은?

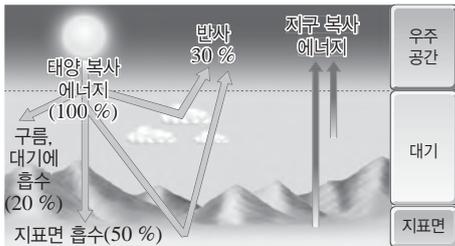
- 전체 공기의 75~80%가 분포한다.
- 구름, 비, 눈 등의 기상 현상이 나타난다.
- 대기가 불안정하여 대류가 일어난다.

- ① 대류권 ② 성층권 ③ 중간권
- ④ 열권 ⑤ 오존층

02 기권의 각 층에 해당하는 특징적인 현상을 옳게 짝지은 것은?

- ① 대류권 - 가장 낮은 온도
- ② 대류권 - 오존층
- ③ 성층권 - 낮과 밤의 큰 기온 차
- ④ 중간권 - 구름, 비
- ⑤ 열권 - 오로라

03 그림은 지구의 복사 평형을 나타낸 것이다.

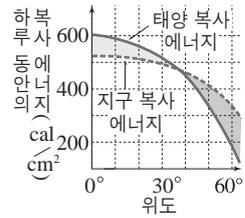


이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

- (보기)
- ㄱ. 태양 복사 에너지 100% 중 50%는 지표면에 흡수된다.
 - ㄴ. 태양 복사 에너지 100% 중 50%는 반사되어 우주로 방출된다.
 - ㄷ. 태양 복사 에너지 100% 중 20%는 구름과 대기에 흡수된다.
 - ㄹ. 지구는 흡수한 태양 복사 에너지 50%를 우주로 방출한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

04 오른쪽 그림은 위도에 따른 복사 에너지량의 분포를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)



- ① 위도별로 복사 평형을 이루고 있다.
- ② 위도별로 연평균 기온이 일정하게 유지된다.
- ③ 에너지는 대기와 해수의 순환으로 저위도에서 고위도로 이동한다.
- ④ 저위도에서는 에너지가 남고, 고위도에서는 에너지가 부족하다.
- ⑤ 고위도에서는 흡수하는 태양 복사 에너지량이 방출하는 지구 복사 에너지량보다 많다.

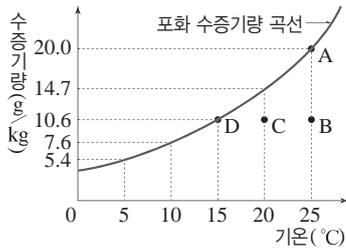
05 지구 온난화에 의해 나타나는 현상으로 볼 수 없는 것은?

- ① 빙하가 줄어들다.
- ② 육지의 면적이 넓어진다.
- ③ 해수면의 높이가 높아진다.
- ④ 사막화가 심해져 식량 부족 현상이 발생한다.
- ⑤ 가뭄, 홍수 등의 기상 이변이 자주 나타난다.

06 대기 중의 수증기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 어떤 온도에서 공기가 수증기를 최대한 포함하고 있는 상태를 포화 상태라고 한다.
- ② 공기가 냉각될 때 포화 상태가 되어 응결이 일어나기 시작하는 온도를 이슬점이라고 한다.
- ③ 포화 상태의 공기 1kg 속에 포함된 수증기량(g)을 포화 수증기량이라고 한다.
- ④ 기온이 높을수록 포화 수증기량은 감소한다.
- ⑤ 공기의 건조하고 습한 정도를 습도라고 한다.

[07~08] 그림은 포화 수증기량 곡선을 나타낸 것이다.



07 B 공기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 포화 상태이다.
- ② 이슬점은 15 °C이다.
- ③ 상대 습도가 100 %이다.
- ④ 현재 수증기량은 20.0 g이다.
- ⑤ 수증기의 응결이 일어나고 있다.

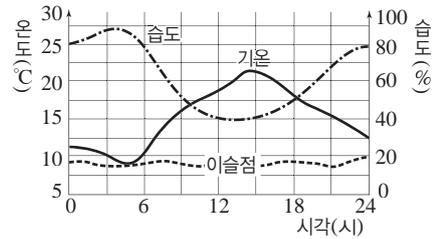
08 A~D 공기의 상대 습도를 옳게 비교한 것은?

- ① A=B=C=D ② A=B>C>D
- ③ A=D>C>B ④ C=B=D>A
- ⑤ B>C>D>A

09 습도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 습도가 높을수록 증발이 잘 일어난다.
- ② 포화 상태인 공기의 상대 습도는 100 %이다.
- ③ 건구와 습구의 온도 차가 클수록 습도가 높다.
- ④ 밀폐된 방 안의 공기가 냉각되면 습도는 낮아진다.
- ⑤ 공기 1 kg 속에 들어 있는 수증기량이 같으면 습도도 같다.

10 그림은 맑은 날 하루 동안의 기온, 습도, 이슬점의 변화를 나타낸 것이다.



이와 같이 맑은 날 기온이 높아지면 습도가 낮아지는 이유로 옳은 것은?

- ① 이슬점이 낮아지기 때문
- ② 이슬점이 높아지기 때문
- ③ 포화 수증기량이 증가하기 때문
- ④ 대기 중의 수증기가 적어지기 때문
- ⑤ 대기 중의 수증기가 많아지기 때문

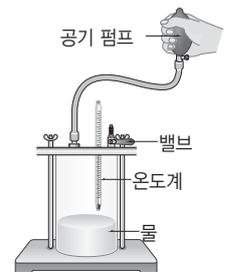
11 구름이 생성되는 과정을 보기에서 골라 순서대로 옳게 나열한 것은?

(보기)

- ㄱ. 단열 팽창 ㄴ. 구름 생성
- ㄷ. 기온 하강 ㄹ. 수증기 응결
- ㅁ. 공기의 상승

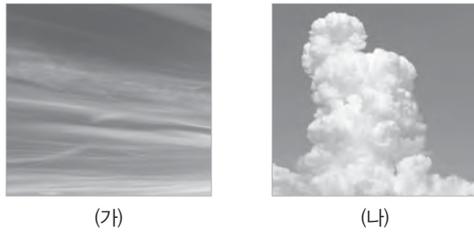
- ① ㄱ-ㄴ-ㄷ-ㄹ-ㅁ
- ② ㄱ-ㄷ-ㅁ-ㄹ-ㄴ
- ③ ㅁ-ㄱ-ㄷ-ㄹ-ㄴ
- ④ ㅁ-ㄷ-ㄱ-ㄹ-ㄴ
- ⑤ ㅁ-ㄷ-ㄹ-ㄱ-ㄴ

12 오른쪽 그림과 같이 장치하고 공기를 압축시켰다가 밸브를 열었더니 실험 장치 안이 뿌옇게 흐려졌다. 그 이유로 옳은 것은?



- ① 물과 이산화 탄소가 반응하기 때문
- ② 기압이 감소하여 공기의 밀도가 증가하였기 때문
- ③ 기압이 증가하여 공기의 밀도가 증가하였기 때문
- ④ 기온이 하강하여 수증기가 응결하였기 때문
- ⑤ 기온이 상승하여 수증기가 증발하였기 때문

13 그림 (가)와 (나)는 두 종류의 구름 모습이다.



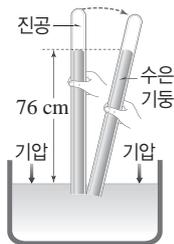
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 층운형 구름이다.
- ② (나)는 적운형 구름이다.
- ③ (나)와 같은 구름에서는 소나기성 비가 내린다.
- ④ (가)와 (나)는 모두 공기가 상승할 때 생긴다.
- ⑤ (가)는 (나)에 비해 상승 운동이 강할 때 생긴다.

14 우리나라와 같은 중위도 지방에서 비가 내리는 과정을 옳게 설명한 것은?

- ① 대기가 수증기로 포화되면 비가 내린다.
- ② 기온이 이슬점 이하로 낮아지면 비가 내린다.
- ③ 구름 속 물방울에 수증기가 달라붙어 커져서 그대로 떨어지면 비가 된다.
- ④ 빙정이 성장하여 떨어지면 눈이 되고, 떨어지다 녹으면 비가 된다.
- ⑤ 크고 작은 물방울들이 구름 속에서 서로 합쳐져 비가 된다.

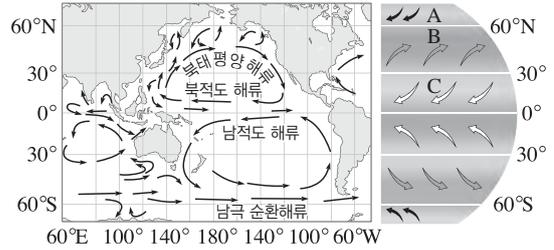
15 그림은 토리첼리의 기압 측정 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 현재 기압은 1000 hPa이다.
- ② 유리관을 기울여도 수은 기둥의 높이는 변하지 않는다.
- ③ 현재보다 굵기가 2배인 유리관을 사용하면 수은 기둥의 높이가 낮아진다.
- ④ 높은 산에 올라가서 실험하면 수은 기둥의 높이가 높아진다.
- ⑤ 수은 대신 물을 사용해도 기둥의 높이는 76 cm이다.

[16~17] 그림은 해수의 표층 순환과 대기 대순환을 나타낸 것이다.



16 A~C 지역의 지표 부근에서 부는 바람의 이름을 옳게 짝지은 것은?

- ① A - 편서풍 ② A - 북동 무역풍
- ③ B - 편서풍 ④ B - 극동풍
- ⑤ C - 편서풍

17 C 지역에서 부는 바람의 영향으로 발생한 표층 해류는?

- ① 북적도 해류 ② 구로시오 해류
- ③ 북태평양 해류 ④ 남극 순환해류
- ⑤ 캘리포니아 해류

18 그림은 우리나라의 날씨에 영향을 주는 기단을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① A 기단의 영향을 받을 때 우리나라에서는 남동계절풍이 분다.
- ② B는 한랭 다습한 오호츠크 해 기단이다.
- ③ C 기단은 태풍과 관계 있다.
- ④ D 기단은 주로 여름철에 영향을 준다.
- ⑤ 우리나라의 초여름에 영향을 주는 기단은 A이다.

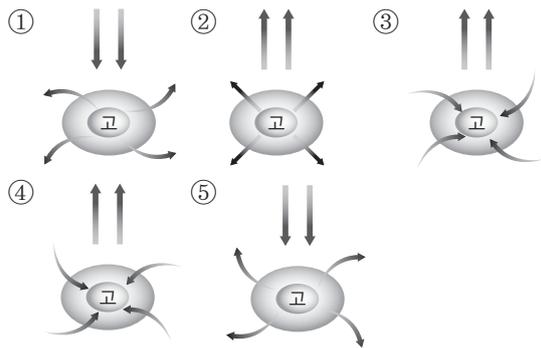
19 그림은 서로 다른 전선의 단면을 나타낸 것이다.



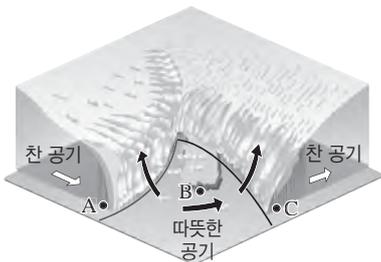
(가)와 (나) 전선의 특징을 옳게 비교한 것은?

- | 구분 | (가) | (나) |
|--------------|--------|--------|
| ① 이름 | 온난 전선 | 한랭 전선 |
| ② 구름 | 층운형 구름 | 적운형 구름 |
| ③ 강수 구역 | 좁음 | 넓음 |
| ④ 이동 속도 | 느림 | 빠름 |
| ⑤ 전선 통과 후 기온 | 상승 | 하강 |

20 북반구 고기압 중심에서 부는 바람의 방향과 공기의 연직 운동을 옳게 나타낸 것은?



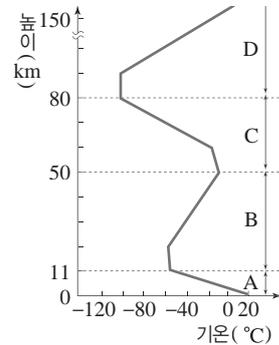
21 그림은 온대 저기압을 나타낸 것이다.



A~C 지역에 대한 설명으로 옳은 것은?

- A 지역은 기온이 높고 날씨가 맑다.
- B 지역은 지속적인 비가 내린다.
- C 지역은 날씨가 흐리고 소나기성 비가 내린다.
- 온대 저기압은 편서풍의 영향으로 동에서 서로 이동한다.
- B 지역은 전선 통과 후 기온이 낮아질 것이다.

22 그림은 지구의 기권을 A~D 4개의 층으로 구분한 것이다.



A~D 중 (가) 대류 현상이 일어나는 층과 (나) 오존층이 존재하는 층을 각각 쓰시오.

23 다음 글에서 설명하는 현상은 무엇인지 쓰시오.

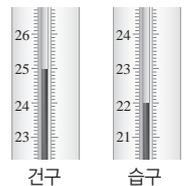
지표면에서 방출되는 복사 에너지가 대기에 흡수된 후, 지표면으로 다시 방출되어 지구의 평균 기온이 높게 유지되는 현상이다.

24 표는 습도표를 나타낸 것이다.

(단위 : %)

습구 온도(°C)	건구와 습구의 온도 차(°C)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
22	100	92	84	77	71	65	59	54
23	100	92	84	78	71	65	60	55
24	100	92	85	78	72	66	61	56
25	100	92	85	78	72	67	62	57

건습구 습도계를 이용하여 상대 습도를 측정하려고 한다. 측정 결과가 오른쪽 그림과 같을 때 상대 습도를 구하시오.



과목코드

05

IV. 소화, 순환, 호흡, 배설 (1회)

학교() 학년() 이름()

01 동물체를 구성하는 단계를 순서대로 나타낸 것이다.

세포 → 조직 → (가) → 기관계 → 개체

(가) 단계에 해당하지 않는 것은?

- ① 위 ② 폐 ③ 간
- ④ 혈액 ⑤ 심장

02 오른쪽 그림은 사람의 팔을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 팔은 조직에 해당한다.
- ② 근육세포와 상피세포는 모양이 같다.
- ③ 순환계는 팔과 같은 구성 단계에 해당한다.
- ④ 뼈는 결합 조직, 피부는 상피 조직에 해당한다.
- ⑤ 뼈세포와 근육세포는 모양은 다르지만 같은 기능을 한다.

03 몇 가지 영양소의 특징을 설명한 것이다.

(가) 1g당 9 kcal의 열량을 낸다.
 (나) 주로 몸을 구성하는 데 쓰이며, 손톱, 머리카락, 근육의 주성분이다.
 (다) 적은 양으로 생리 작용을 조절하며, 몸의 구성 성분으로는 쓰이지 않는다.

영양소 (가)~(다)의 이름을 옳게 짝지은 것은?

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|------|------|-------|
| ① | 지방 | 단백질 | 탄수화물 |
| ② | 지방 | 단백질 | 비타민 |
| ③ | 단백질 | 탄수화물 | 비타민 |
| ④ | 탄수화물 | 지방 | 단백질 |
| ⑤ | 탄수화물 | 비타민 | 무기 염류 |

04 영양소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물은 물질 운반과 체온 유지에 관여한다.
- ② 지방은 체온 유지에 중요한 역할을 한다.
- ③ 바이타민 A가 부족하면 야맹증에 걸릴 수 있다.
- ④ 탄수화물은 섭취량에 비해 몸을 구성하는 비율이 높다.
- ⑤ 무기 염류는 몸을 구성하거나 생리 작용을 조절하는 데 쓰인다.

05 음식물에 들어 있는 영양소의 검출 방법에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 쌀밥에 아이오딘 반응을 했을 때 청람색이 나타나는 것으로 보아 쌀밥에는 녹말이 있음을 알 수 있다.
- ㄴ. 달걀흰자에 뷰렛 반응을 했을 때 보라색이 나타나는 것으로 보아 달걀흰자에는 단백질을 있음을 알 수 있다.
- ㄷ. 양파즙에 베네딕트 용액을 넣고 가열했을 때 황적색을 띠는 것으로 보아 양파즙에는 지방이 있음을 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

06 어떤 음식물에 단백질과 지방이 들어 있는지 알아보기 위해 영양소 검출 실험을 하려고 한다. 실험에 필요한 검출 용액을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

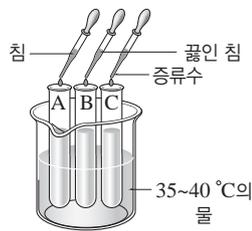
- ㄱ. 수단 III 용액
- ㄴ. 베네딕트 용액
- ㄷ. 1% 황산구리 수용액
- ㄹ. 5% 수산화 나트륨 수용액
- ㅁ. 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

07 소화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

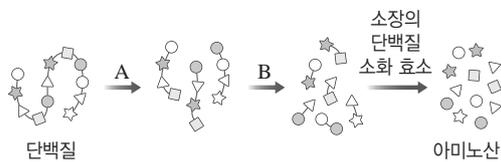
- ① 씹는 운동, 꿀뜬 운동, 분절 운동은 기계적 소화해 해당한다.
- ② 녹말, 지방, 단백질은 크기가 커서 세포막을 통과할 수 없다.
- ③ 음식물은 입 → 식도 → 위 → 소장 → 대장의 경로로 이동한다.
- ④ 소화는 영양소를 세포로 흡수하기 위해 작게 분해하는 과정이다.
- ⑤ 소화 효소의 주성분은 지방이기 때문에 체온 정도의 온도에서 활발하게 작용한다.

08 침 속의 아밀레이스의 특성을 알아보기 위해 오른쪽 그림과 같이 장치한 다음 시험관에 베네딕트 반응을 하여 색깔 변화를 관찰하였다. 더니 시험관 A만 황적색으로 변했다. 이 실험을 통해 알 수 있는 사실로 옳은 것은?



- ① 아밀레이스의 작용과 온도는 관계없다.
- ② 아밀레이스는 산성에서 작용이 활발하다.
- ③ 아밀레이스는 적당한 온도에서만 작용한다.
- ④ 아밀레이스는 녹말을 포도당으로 분해한다.
- ⑤ 아밀레이스는 녹말을 아미노산으로 분해한다.

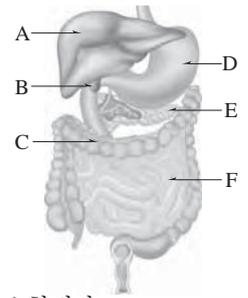
09 그림은 단백질의 소화 과정 중 일부를 나타낸 것이다.



A, B에서 작용하는 소화 효소와 각 소화 효소의 생성 장소를 각각 옳게 짝지은 것은?

- | | |
|-------------|-----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① 펩신, 위 | 트립신, 이자 |
| ② 펩신, 위 | 트립신, 대장 |
| ③ 아밀레이스, 입 | 아밀레이스, 이자 |
| ④ 아밀레이스, 위 | 트립신, 이자 |
| ⑤ 라이페이스, 이자 | 쓸개즙, 간 |

10 오른쪽 그림은 사람의 소화계를 나타낸 것이다. A~F에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A와 C에서는 영양소의 분해가 일어난다.
- ② B는 쓸개즙을 만든다.
- ③ D에서는 지방이 처음으로 소화된다.
- ④ E에서는 3대 영양소를 모두 분해할 수 있는 소화액이 생성된다.
- ⑤ F에서는 탄수화물과 단백질만 최종 소화되어 흡수된다.

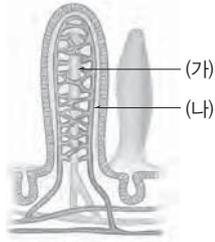
11 그림은 우리 몸에서 3대 영양소의 소화가 일어나는 전 과정을 나타낸 것이다.

소화관	(가)	(나)	(다)
입			
위		A	
소장	C		B

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

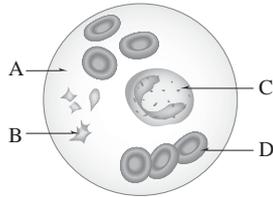
- ① (가)는 입, 위, 소장에서 각각 소화 효소에 의해 분해된다.
- ② (나)는 위에서, (다)는 소장에서 처음으로 소화 효소에 의한 화학적 소화가 일어난다.
- ③ (가)는 탄수화물(녹말), (나)는 단백질, (다)는 지방이다.
- ④ A는 위액 속의 소화 효소인 펩신으로, 염산의 도움을 받아 작용한다.
- ⑤ B는 라이페이스이고, C는 소장 안쪽의 상피세포에 있는 탄수화물 소화 효소이다.

12 오른쪽 그림은 소장 용털의 구조를 나타낸 것이다. (가)와 (나)를 통해 흡수되는 영양소를 옳게 짝지은 것은?



- | | | |
|---|-------|-------|
| | (가) | (나) |
| ① | 지방 | 엿당 |
| ② | 포도당 | 지방 |
| ③ | 포도당 | 아미노산 |
| ④ | 아미노산 | 비타민 C |
| ⑤ | 비타민 D | 무기 염류 |

[13~14] 오른쪽 그림은 사람 혈액의 구성 성분을 나타낸 것이다.



13 A~D에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 백혈구로, 고산 지대에 사는 사람이 평지에 사는 사람보다 그 수가 많다.
- ② B는 혈장으로, 영양소와 노폐물 등을 운반한다.
- ③ C는 혈소판으로, 출혈 시 혈액을 응고시킨다.
- ④ D는 적혈구로, 산소를 운반한다.
- ⑤ 건강한 사람의 경우 일반적으로 B의 개수가 D보다 더 많다.

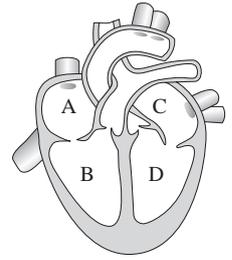
14 어떤 혈액 성분의 특징에 대한 설명이다.

- 김사액으로 핵이 염색된다.
- 몸속에 들어온 세균을 잡아먹는다.
- 상처가 나서 염증이 생기면 그 수가 많아진다.

설명에 해당하는 혈액 성분의 기호와 이름을 옳게 짝지은 것은?

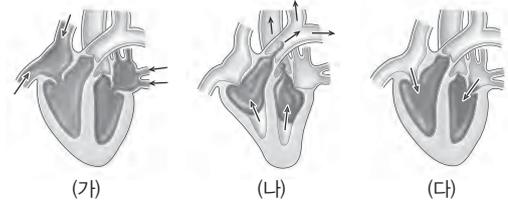
- | | | |
|----------|----------|----------|
| ① A, 혈장 | ② B, 혈소판 | ③ C, 백혈구 |
| ④ C, 적혈구 | ⑤ D, 백혈구 | |

15 오른쪽 그림은 심장의 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A와 B에는 항상 정맥혈이 흐른다.
- ② A와 C는 심장에서 혈액을 내보내는 곳이다.
- ③ A와 B 사이, B와 D 사이에는 판막이 있다.
- ④ 온몸을 돌고 온 혈액은 C로 들어온다.
- ⑤ 심장에서 혈액은 B → A, D → C 방향으로만 흐른다.

16 그림은 심장 박동 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.



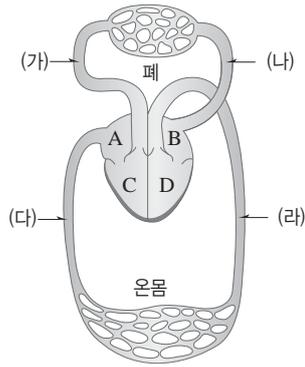
이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① (가) 시기에는 심방이 이완한다.
- ② (나) 시기에는 심방이 수축한다.
- ③ (나) 시기에는 심방과 심실 사이의 판막이 열린다.
- ④ (다) 시기에는 심실이 이완한다.
- ⑤ 심장 박동은 (다) → (가) → (나) 순으로 반복된다.

17 혈관에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 동맥은 혈관벽이 두껍고 탄력성이 강하다.
- ② 혈압은 동맥 > 정맥 > 모세 혈관 순으로 높다.
- ③ 정맥에는 판막이 있어 혈액이 거꾸로 흐르지 않는다.
- ④ 심장에서 나온 혈액은 동맥 → 모세 혈관 → 정맥을 따라 흐른다.
- ⑤ 모세 혈관은 혈관벽이 매우 얇고 혈류 속도가 느려 조직세포와 물질 교환이 일어나기에 알맞다.

[18~19] 오른쪽 그림은 사람의 순환계를 나타낸 것이다.



18 혈관 (가)와 (다), 혈관 (나)와 (라)에 흐르는 혈액을 구분하는 기준으로 옳은 것은?

- ① 백혈구의 수
- ② 영양소의 양
- ③ 노폐물의 양
- ④ 적혈구의 수
- ⑤ 산소의 농도

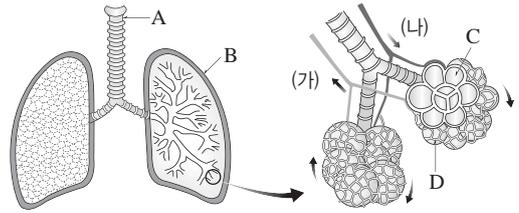
19 혈액이 심장에서 나와 온몸의 조직세포에 산소와 영양소를 공급하고 다시 심장으로 돌아오는 순환 경로를 옳게 나타낸 것은?

- ① A → (다) → 온몸 → (라) → D
- ② B → (나) → 폐 → (가) → C
- ③ C → (가) → 폐 → (나) → B
- ④ D → (라) → 온몸 → (다) → A
- ⑤ D → B → (나) → 폐 → (가) → C

20 세포 호흡과 자동차의 연소를 옳게 비교한 것은?

- ① 세포 호흡은 질소를 이용한다.
- ② 세포 호흡은 연소에 비해 빠르게 일어난다.
- ③ 세포 호흡은 연소보다 높은 온도에서 일어난다.
- ④ 세포 호흡과 연소 모두 반응 결과 에너지가 발생한다.
- ⑤ 세포 호흡은 에너지가 한꺼번에 방출되고, 연소는 에너지가 단계적으로 방출된다.

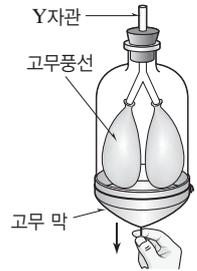
21 그림은 사람의 호흡계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

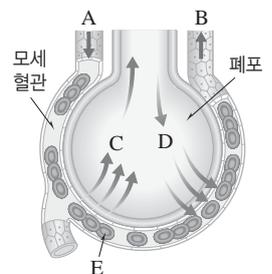
- ① (가)에는 산소가 많은 혈액이 흐르고, (나)에는 산소가 적은 혈액이 흐른다.
- ② A는 기관으로, 안쪽 벽에 섬모가 있다.
- ③ B는 폐로, 근육으로 이루어진다.
- ④ C는 폐포로, 폐가 공기와 접촉하는 표면적을 넓힌다.
- ⑤ D는 모세 혈관으로, C와 D 사이에서 기체 교환이 일어난다.

22 오른쪽 그림은 호흡 운동 모형을 나타낸 것이다. 사람의 몸에서 고무 막을 아래로 잡아당겼을 때 해당하는 변화로 옳은 것은?



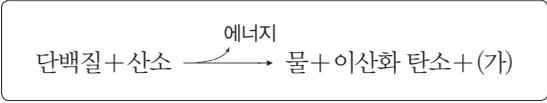
- ① 갈비뼈가 내려간다.
- ② 가로막이 올라간다.
- ③ 폐포의 압력이 증가한다.
- ④ 흉강의 부피가 증가한다.
- ⑤ 공기가 폐 → 몸 밖으로 이동한다.

23 오른쪽 그림은 폐포에서 일어나는 기체 교환을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)



- ① 혈액의 산소 농도는 A와 B에서 서로 같다.
- ② 혈액의 이산화 탄소 농도는 A가 B보다 높다.
- ③ A의 혈액은 선홍색, B의 혈액은 암적색이다.
- ④ C는 산소, D는 이산화 탄소이다.
- ⑤ E는 산소를 운반하는 역할을 한다.

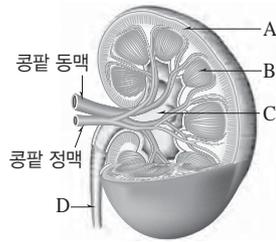
24 몸속에서 일어나는 어떤 화학 반응을 식으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

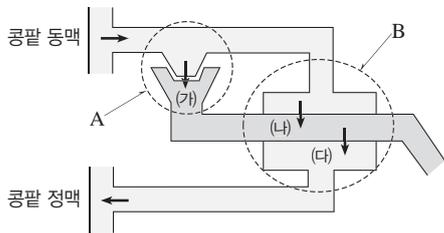
- ① (가)는 독성이 강한 물질이다.
- ② (가)는 콩팥에서 요소로 바뀐다.
- ③ (가)는 단백질의 질소 성분 때문에 생긴다.
- ④ 여분의 물은 오줌을 통해 몸 밖으로 나간다.
- ⑤ 이산화 탄소는 혈액에 의해 폐로 운반된 후 숨을 내쉴 때 몸 밖으로 나간다.

25 오른쪽 그림은 콩팥의 구조를 나타낸 것이다. 각 부분의 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① A에서 물질의 여과가 일어난다.
- ② A와 B에는 오줌을 만드는 단위인 네프론이 분포한다.
- ③ C는 오줌이 모이는 곳이다.
- ④ D는 콩팥과 방광을 연결한다.
- ⑤ 콩팥 동맥보다 콩팥 정맥에 노폐물이 더 많다.

26 그림은 사람의 콩팥에서 오줌이 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① (가) 과정을 통해 요소가 걸러진다.
- ② (나) 과정에서 포도당, 아미노산, 물 등이 이동한다.
- ③ (다) 과정에서 단백질, 지방, 혈구 등이 이동한다.
- ④ 물을 적게 마시면 (다) 과정에서 물의 이동이 활발해져 오줌량이 줄어든다.
- ⑤ A는 사구체와 보먼주머니이고, B는 오줌관과 그 주위를 둘러싼 모세 혈관이다.

27 탄수화물, 단백질, 지방을 묶어 3대 영양소라고 한다. 이들의 공통점을 두 가지만 서술하시오.

28 설명에 해당하는 소화 기관의 이름을 쓰시오.

소화액이 분비되지 않고, 주로 물 흡수가 일어난다.

29 그림 (가)는 날숨 속에 포함된 기체의 종류를 알아보기 위한 실험을, (나)는 들숨과 날숨에 포함된 일부 기체의 성분을 나타낸 것이다.



기체	들숨(%)	날숨(%)
질소	78.63	74.50
A	20.84	15.70
B	0.03	3.60

(가)

(나)

(가)의 BTB 용액이 어떤 색깔로 변하는지 쓰고, 그 이유를 (나)에서 관련된 기체의 기호를 찾아 서술하시오.

30 표는 건강한 사람의 사구체의 혈장, 여과액, 오줌에 들어 있는 물질 (가)~(다)의 농도를 나타낸 것이다.

물질	혈장	여과액	오줌
(가)	7.0	0	0
(나)	0.1	0.1	0
(다)	0.03	0.03	2.0

(단위 : g/100 mL)

보기에서 (가)~(다)에 해당하는 물질을 각각 골라 기호를 쓰시오.

(보기)
 가. 단백질 나. 요소 다. 포도당
 리. 물 미. 무기 염류

07 어떤 영양소의 특징을 설명한 것이다.

- 3대 영양소 중 하나이다.
- 성장기에 충분히 섭취해야 한다.
- 달걀, 두부, 살코기 등에 많이 들어 있다.

이와 같은 특징을 가진 영양소를 검출하는 데 필요한 검출 용액과 반응 색깔을 옳게 짝지은 것은?

- ① 수단 III 용액, 선홍색
- ② 베네딕트 용액, 황적색
- ③ 아이오딘 - 아이오딘화 칼륨 용액, 청람색
- ④ 5 % 수산화 나트륨 수용액, 1 % 황산구리 수용액, 파란색
- ⑤ 5 % 수산화 나트륨 수용액, 1 % 황산구리 수용액, 보라색

08 우리가 먹은 음식물이 소화되어야 하는 이유를 가장 잘 설명한 것은?

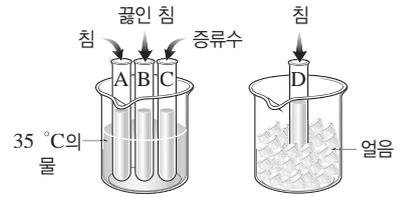
- ① 소화 과정에서 에너지를 생성하기 위해
- ② 바이타민이나 무기 염류를 작게 분해하기 위해
- ③ 녹말, 단백질, 지방 등을 그대로 배출하기 위해
- ④ 음식물이 빠르게 소화관을 지나갈 수 있도록 하기 위해
- ⑤ 영양소가 세포막을 통과하여 세포로 흡수될 수 있도록 하기 위해

09 소화 효소에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

- (보기)
- ㄱ. 주성분은 탄수화물이다.
 - ㄴ. 체온 정도의 온도에서 활발하게 작용한다.
 - ㄷ. 각 소화 효소는 특정 영양소만 분해할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

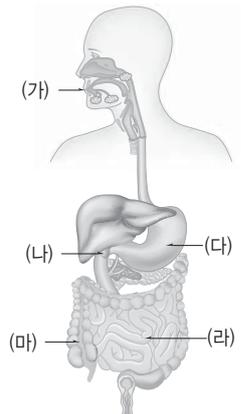
10 4개의 시험관 A~D에 1% 녹말 용액을 10 mL씩 넣고 그림과 같이 장치하였다.



일정 시간이 지난 후 각 시험관에 베네딕트 용액을 넣고 가열했을 때 황적색으로 색깔 변화가 나타나는 시험관의 기호와 그 이유를 옳게 짝지은 것은?

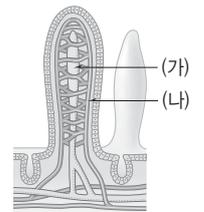
- ① A, 칩이 녹말을 엿당으로 분해하였기 때문에
- ② B, 끓인 칩이 녹말을 엿당으로 분해하였기 때문에
- ③ C, 증류수가 녹말을 엿당으로 분해하였기 때문에
- ④ D, 칩이 녹말을 엿당으로 분해하였기 때문에
- ⑤ A, B, D, 녹말이 엿당으로 분해되었기 때문에

11 그림은 사람의 소화계를 나타낸 것이다. 소화 기관 (가)~(마)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① (가) - 입 : 아밀레이스에 의해 녹말이 엿당으로 분해된다.
- ② (나) - 쓸개 : 쓸개즙을 저장한다.
- ③ (다) - 위 : 펩신에 의해 단백질이 분해된다.
- ④ (라) - 소장 : 이자액에 의해 단백질과 지방이 최종 소화된다.
- ⑤ (마) - 대장 : 소화액은 분비되지 않고, 소장에서 내려온 물질에서 주로 물이 흡수된다.

12 오른쪽 그림은 소장 안쪽 벽의 표면에 있는 융털의 구조를 나타낸 것이다. (가)로 흡수되는 영양소의 이동 경로로 옳은 것은?

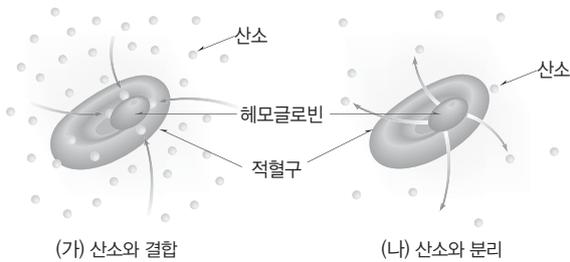


- ① 모세 혈관 → 심장 → 간 → 온몸
- ② 모세 혈관 → 간 → 심장 → 온몸
- ③ 암죽관 → 간 → 심장 → 온몸
- ④ 암죽관 → 심장 → 림프관 → 온몸
- ⑤ 암죽관 → 림프관 → 심장 → 온몸

13 혈액에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 적혈구는 혈액을 붉게 보이게 한다.
- ② 혈장은 혈액에서 약 55%를 차지한다.
- ③ 혈장은 영양소와 노폐물을 운반하는 기능을 한다.
- ④ 산소를 운반하는 백혈구가 부족하면 빈혈 증상이 나타날 수 있다.
- ⑤ 상처가 났을 때 혈액이 굳어 피딱지가 생기는 것은 혈소판의 작용 때문이다.

14 그림은 헤모글로빈의 작용을 나타낸 것이다.



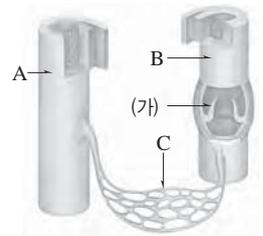
(가)와 (나)의 현상이 일어나는 몸의 부위를 각각 옳게 연결한 것은?

- | | | | |
|------|-----|------|-----|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① 폐 | 근육 | ② 소장 | 대장 |
| ③ 동맥 | 정맥 | ④ 심장 | 폐 |
| ⑤ 근육 | 대동맥 | | |

15 사람의 심장에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 심방이 수축하면 혈액이 심방에서 심실로 이동한다.
- ② 운동을 하면 심장 박동이 빨라지므로 맥박 수가 감소한다.
- ③ 심장의 판막은 심방과 심실 사이, 심실과 동맥 사이에 위치한다.
- ④ 심방은 심장으로 들어오는 혈액을 받아들이는 곳으로, 정맥과 연결된다.
- ⑤ 좌심실은 심장 구조 중 벽이 가장 얇은 근육으로 이루어져 온몸으로 혈액을 내보내기에 알맞다.

16 오른쪽 그림은 사람의 혈관을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A는 동맥, B는 모세혈관, C는 정맥이다.
- ② A는 보통 몸속 깊은 곳에 위치한다.
- ③ 혈압은 A > B > C의 순으로 높다.
- ④ 혈관벽의 두께는 B > C > A 순으로 두껍다.
- ⑤ (가)는 판막으로, 혈액을 거꾸로 흐르게 한다.

17 산소가 많은 혈액이 산소를 잃고 이산화 탄소가 많은 혈액으로 바뀌는 혈액 순환 경로를 옳게 나열한 것은?

- ① 우심실 → 대동맥 → 폐동맥 → 좌심방
- ② 우심실 → 대동맥 → 온몸 → 대정맥 → 좌심실
- ③ 좌심실 → 대동맥 → 폐 → 폐정맥 → 우심방
- ④ 좌심실 → 대동맥 → 온몸 → 대정맥 → 우심방
- ⑤ 좌심실 → 대동맥 → 온몸 → 대정맥 → 우심실

18 그림은 사람의 몸에서 혈액이 순환하는 과정을 나타낸 것이다.



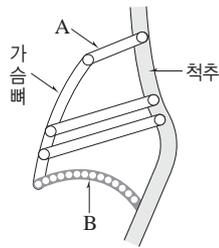
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① A는 폐정맥이다.
- ② B에는 산소를 많이 포함한 혈액이 흐른다.
- ③ C는 대동맥으로, 조직세포에 산소와 영양소를 공급하기 위한 혈액이 흐른다.
- ④ D에는 이산화 탄소가 적은 선홍색의 혈액이 흐른다.
- ⑤ 혈액이 심장에서 나와 B → 폐 → A를 거쳐 심장으로 돌아오는 과정을 폐순환이라고 한다.

19 세포 호흡에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 연소에 비해 빠르게 일어난다.
- ② 체온보다 높은 온도에서 활발하게 일어난다.
- ③ 산소를 이용하여 영양소를 분해하는 과정이다.
- ④ 세포 호흡에 쓰이는 산소는 배설계를 통해 흡수된 것이다.
- ⑤ 세포 호흡으로 발생한 에너지는 우리 몸의 체온 유지에만 쓰인다.

20 오른쪽 그림은 사람의 호흡계를 모식적으로 나타낸 것이다. 공기가 몸 밖에서 폐로 들어올 때 우리 몸에서 나타나는 변화를 옳게 설명한 것은?



- ① A가 내려간다.
- ② B가 올라간다.
- ③ 흉강이 좁아진다.
- ④ 폐포의 압력이 낮아진다.
- ⑤ 이러한 상태를 날숨이라고 한다.

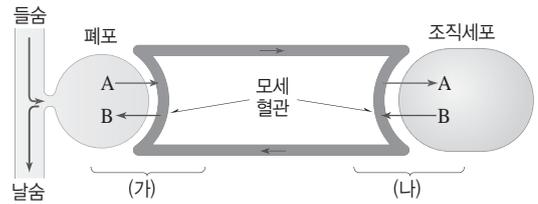
21 사람의 몸에서 일어나는 기체 교환에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 폐포에서 모세 혈관으로 산소가 이동한다.
- ㄴ. 기체 교환은 기체의 농도 차에 따른 삼투로 일어난다.
- ㄷ. 이산화 탄소의 농도는 폐포보다 모세 혈관, 모세 혈관보다 조직세포에서 더 높다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22 그림은 우리 몸에서 기체가 교환되는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



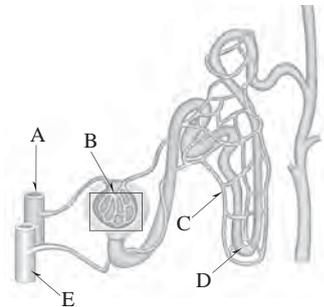
(가), (나)와 A, B에 해당하는 말을 옳게 짝지은 것은?

	(가)	(나)	A	B
①	외호흡	내호흡	산소	질소
②	외호흡	내호흡	산소	이산화 탄소
③	외호흡	내호흡	이산화 탄소	산소
④	내호흡	외호흡	산소	이산화 탄소
⑤	내호흡	외호흡	이산화 탄소	산소

23 오줌 생성 과정에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 오줌이 생성되는 곳은 방광이다.
- ② 오줌의 성분 중 가장 많은 것은 물이다.
- ③ 콩팥 갈때기는 혈액이 모이는 장소이다.
- ④ 콩팥 정맥의 혈장 속 요소 농도는 콩팥 동맥보다 낮다.
- ⑤ 건강한 사람의 경우 오줌에서 무기 염류는 발견되지 않는다.

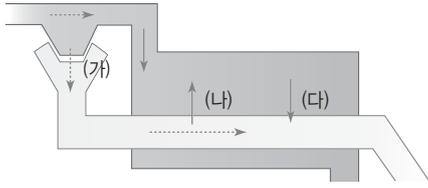
24 그림은 콩팥의 구조 중 일부분을 나타낸 것이다.



A~E에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A에 흐르는 혈액에는 노폐물이 들어 있지 않다.
- ② B에서는 높은 압력에 의해 혈액이 여과된다.
- ③ C에서 D로 포도당, 아미노산이 이동한다.
- ④ C와 D 사이에서는 재흡수 과정만 일어난다.
- ⑤ E는 다른 곳에 비해 요소의 농도가 높다.

25 그림은 사람의 콩팥에서 일어나는 오줌 생성 과정을 나타낸 것이다.



과정 (가)~(다)의 이름을 옳게 짝지은 것은?

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| | (가) | (나) | (다) |
| ① | 분비 | 여과 | 재흡수 |
| ② | 분비 | 재흡수 | 여과 |
| ③ | 여과 | 분비 | 재흡수 |
| ④ | 여과 | 재흡수 | 분비 |
| ⑤ | 재흡수 | 여과 | 분비 |

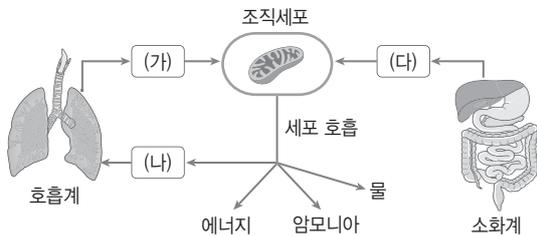
26 물을 많이 마실 경우 몸속에서 일어나는 변화에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

ㄱ. 몸속의 수분량이 부족해진다.
 ㄴ. 콩팥에서 재흡수되는 물의 양이 많아진다.
 ㄷ. 물을 많이 마시기 전보다 오줌량이 많아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

27 그림은 사람의 몸속에서 세포 호흡이 일어나기까지의 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

ㄱ. (가)는 산소, (나)는 이산화 탄소이다.
 ㄴ. (다)는 소화계에서 흡수한 모든 영양소이다.
 ㄷ. 호흡계와 조직세포에서 일어나는 기체 교환에는 소화계가 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

28 윤재는 밤만 되면 시야가 희미해지고 어두워져서 물체를 잘 볼 수 없었다. 그래서 병원에 갔더니 바이타민 부족이라는 진단을 받았다. 윤재가 섭취량을 늘려야 하는 바이타민은 무엇인지 쓰시오.

29 소장에서 일어나는 소화 과정을 나타낸 것이다.

- 녹말 \xrightarrow{A} 엷당 \longrightarrow 포도당
- 중간 산물 \xrightarrow{B} 중간 산물 \longrightarrow 아미노산 (단백질)
- 지방 \xrightarrow{C} 지방산+모노글리세리드

A~C에 해당하는 소화 효소를 각각 쓰시오.

30 오른쪽 그림과 같이 석회수가 담긴 삼각 플라스크에 입김을 불어 넣었더니 석회수가 뿌옇게 흐려졌다. 이를 통해 알 수 있는 사실을 들숨 또는 날숨의 성분과 관련 지어 서술하시오.



31 노폐물 생성과 배설에 대한 설명이다.

3대 영양소 중 ㉠()의 분해 과정에서 만들어진 암모니아는 ㉡()에서 독성이 약한 ㉢()로 바뀐 후, ㉣()에서 걸러져 오줌으로 배설된다.

㉠~㉣에 알맞은 말을 쓰시오.

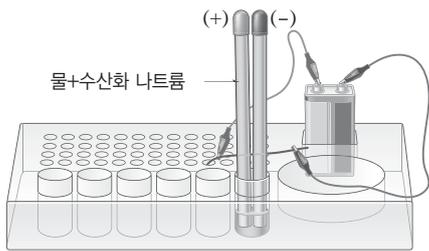
01 돌턴의 원자설을 이용하여 설명할 수 있는 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 산화 구리(II)가 생성될 때 구리 원자와 산소 원자는 일정한 개수비로 반응한다.
- ㄴ. 철 원자와 황 원자가 반응하여 황화 철이 생성될 때 반응 전과 후의 질량은 같다.
- ㄷ. 수소와 산소가 반응하여 수증기가 생성될 때 반응하는 두 기체의 부피비는 2 : 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

02 그림과 같이 장치하여 물을 전기 분해한 후 빨대에 모인 기체의 성질을 알아보기 위해 (+)극 쪽 기체에 꺼져가는 향의 불씨를 대었더니 불이 다시 타올랐고, (-)극 쪽 기체에 성냥불을 대었더니 '퍽' 소리를 내며 뒀다.



이 실험을 통해 알 수 있는 사실은?

- ① (+)극에서는 수소 기체, (-)극에서는 산소 기체가 발생한다.
- ② 물이 분해되어 생성된 두 종류의 기체는 부피가 같다.
- ③ 물이 분해되어 생성된 물질은 물과 성질이 같다.
- ④ 물이 분해되어 생성된 물질의 총 질량은 처음 물의 질량과 다르다.
- ⑤ 물은 두 종류의 기체로 분해되므로 물질의 기본 성분이 아니다.

03 다음 설명에 해당하는 물질의 분자식은?

- 탄소, 수소, 산소 원자로 이루어져 있다.
- 탄소 원자와 수소 원자의 개수비는 1 : 4이다.
- 분자 1개를 이루는 원자의 총 수는 6개이다.

- ① CH₄ ② C₂H₄ ③ CH₄O
- ④ C₂H₈O ⑤ H₂O₂

04 오른쪽 그림은 어떤 물질의 수용액을 모형으로 나타낸 것이다. 이 물질의 이온화식으로 옳은 것은?(단, 화학식에서 양이온은 A, 음이온은 B로 표현한다.)



- ① AB → A⁺ + B⁻
- ② AB₂ → A²⁺ + 2B⁻
- ③ A₂B → 2A⁺ + B²⁻
- ④ AB₃ → A³⁺ + 3B⁻
- ⑤ A₃B → 3A⁺ + B₃⁻

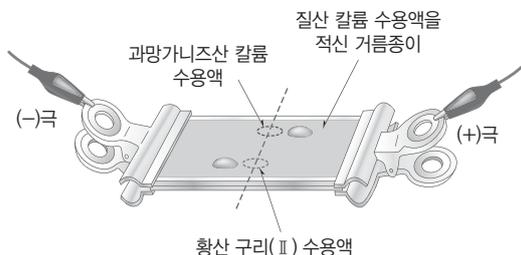
05 그림은 고체 염화 구리(II)와 염화 구리(II)를 물에 녹인 수용액의 전기 전도성을 알아보는 실험이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 전류가 흐르지 않는다.
- ② (나)는 전류가 흐른다.
- ③ (가)에는 Cu²⁺과 Cl⁻이 1 : 2의 개수비로 결합하고 있다.
- ④ (나)에서 Cu²⁺은 (-)극 쪽으로, Cl⁻은 (+)극 쪽으로 이동한다.
- ⑤ 염화 구리(II)와 같은 전기 전도성을 갖는 물질로는 설탕, 나프탈렌 등이 있다.

06 그림과 같이 질산 칼륨 수용액을 적신 거름종이에 파란색의 황산 구리(II) 수용액과 보라색의 과망가니즈산 칼륨 수용액을 각각 한 방울씩 떨어뜨린 후 전류를 흘려 주었더니 파란색은 (-)극 쪽으로, 보라색은 (+)극 쪽으로 이동하였다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 질산 칼륨 수용액은 전류가 잘 흐른다.
- ② 황산 구리(II) 수용액에서 음이온은 이동하지 않는다.
- ③ 황산 구리(II) 수용액에서 파란색을 띠는 이온은 (+)전하를 띤다.
- ④ 과망가니즈산 칼륨 수용액에 들어 있는 양이온은 무색이다.
- ⑤ 과망가니즈산 칼륨 수용액에는 보라색인 음이온만 들어 있다.

07 표는 황산 칼륨(K₂SO₄), 염화 칼슘(CaCl₂), 질산 칼륨(KNO₃), 질산 바륨(Ba(NO₃)₂) 수용액을 구별하기 위해 질산 은(AgNO₃) 수용액과 탄산 나트륨(Na₂CO₃) 수용액을 반응시킨 결과를 나타낸 것이다.

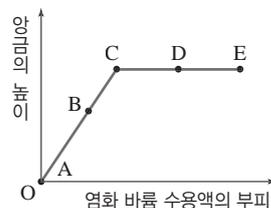
구분	A	B	C	D
AgNO ₃ 수용액	○	○	×	×
Na ₂ CO ₃ 수용액	○	×	○	×

(○ : 양금을 생성함, × : 양금을 생성하지 않음)

이 실험 결과로 알 수 있는 A~D의 물질을 옳게 짝지은 것은?

- | | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> |
| ① | K ₂ SO ₄ | CaCl ₂ | KNO ₃ | Ba(NO ₃) ₂ |
| ② | Ba(NO ₃) ₂ | K ₂ SO ₄ | CaCl ₂ | KNO ₃ |
| ③ | CaCl ₂ | K ₂ SO ₄ | Ba(NO ₃) ₂ | KNO ₃ |
| ④ | CaCl ₂ | Ba(NO ₃) ₂ | KNO ₃ | K ₂ SO ₄ |
| ⑤ | KNO ₃ | CaCl ₂ | K ₂ SO ₄ | Ba(NO ₃) ₂ |

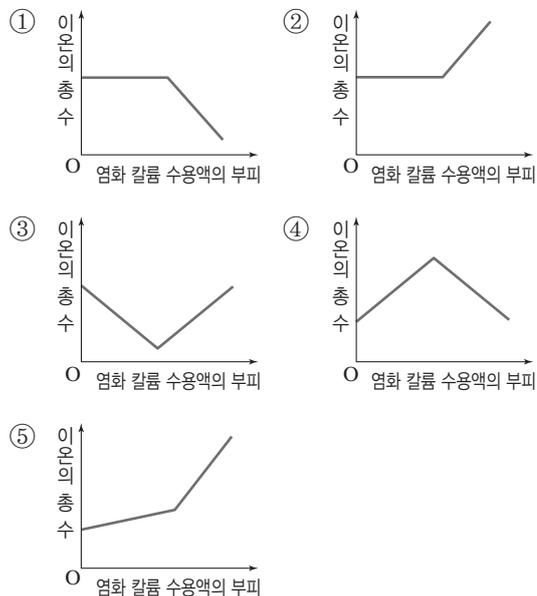
08 그림은 일정량의 탄산 나트륨 수용액에 염화 바륨 수용액을 조금씩 넣었을 때 생성되는 양금의 높이를 나타낸 것이다.



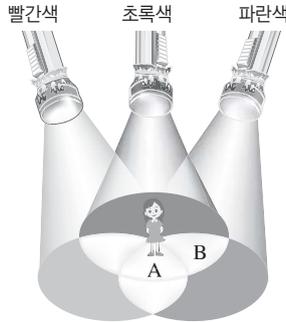
A~E점에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A점에서 수용액에 존재하는 Na⁺과 CO₃²⁻의 수는 같다.
- ② B점에서 CO₃²⁻은 존재하지 않는다.
- ③ C점에서 Na⁺의 수가 Cl⁻의 수보다 많다.
- ④ D점에서 Ba²⁺은 존재하지 않는다.
- ⑤ E점에서 가장 많이 존재하는 이온은 Cl⁻이다.

09 일정량의 질산 은 수용액에 염화 칼륨 수용액을 조금씩 넣을 때 수용액 속에 존재하는 이온의 총 수 변화를 나타낸 것으로 옳은 것은?



01 그림과 같이 빨간색, 초록색, 파란색 조명이 비추어지는 무대 위에 노란색 옷을 입은 배우가 서 있다.



이 배우가 A 지점에서 B 지점으로 이동할 때, 배우가 입은 옷의 색은 어떻게 보이는가?

- ① 계속 노란색으로 보인다.
- ② 흰색에서 노란색으로 보인다.
- ③ 노란색에서 초록색으로 보인다.
- ④ 노란색에서 파란색으로 보인다.
- ⑤ 노란색에서 검은색으로 보인다.

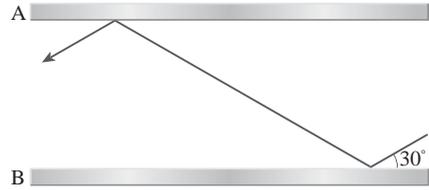
02 그림과 같이 야구 선수는 눈 밑에 검은색을 칠하고 경기를 한다.



야구 선수가 눈 밑에 검은색을 칠하는 이유로 가장 적절한 것은?

- ① 눈 밑에서 빛을 반사하기 위해서
- ② 눈 밑에서 빛을 흡수하기 위해서
- ③ 눈 밑에서 빛을 굴절시키기 위해서
- ④ 눈 밑에서 빛을 분산시키기 위해서
- ⑤ 눈 밑에서 빛을 합성시키기 위해서

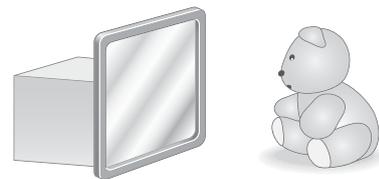
03 그림과 같이 거울 A와 B를 평행하게 놓고 거울 B에 거울 면과 30°로 레이저 빛을 입사시켰다.



거울 A에서 입사각과 거울 B에서 반사각을 옳게 짝지은 것은?

	거울 A에서 입사각	거울 B에서 반사각
①	15°	45°
②	30°	60°
③	60°	30°
④	60°	60°
⑤	90°	30°

04 그림과 같이 평면거울 앞에 인형을 놓고 거울에 생기는 상을 관찰하였다.



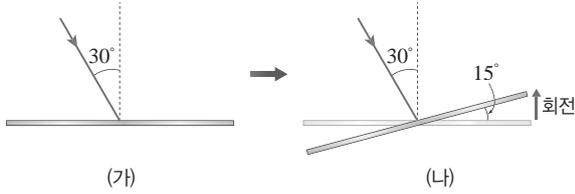
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 상의 크기는 인형의 크기와 같다.
- ㄴ. 인형의 상은 좌우가 바뀌어 보인다.
- ㄷ. 거울에서 인형까지의 거리와 거울에서 상까지의 거리는 같다.
- ㄹ. 인형을 거울에서 멀리 하면 거울에 생기는 상의 크기는 실물보다 작아진다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

05 평면거울에 그림 (가)와 같이 입사각 30° 로 빛을 입사시킨 후, 그림 (나)와 같이 평면거울을 15° 만큼 회전시켰다.



이때 반사각의 크기는?

- ① 15° ② 30° ③ 45°
 ④ 60° ⑤ 75°

06 그림과 같이 철수가 오목거울의 먼 곳에서 거울 쪽으로 다가갔다.



거울에 비친 철수의 상에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 상의 크기는 점점 작아진다.
 ㄴ. 실물보다 커 보이는 구간이 있다.
 ㄷ. 거꾸로 서 있다가 바로 선 상이 된다.

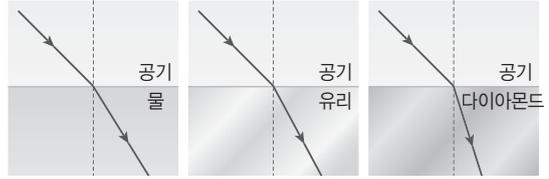
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 오른쪽 그림과 같이 스쿠버 다이버가 물속에 들어갈 때 눈과 물안경 사이에 공기층이 있도록 물안경을 쓰고 들어간다. 잠수부나 스쿠버 다이버가 물속에서 물고기를 보면 어떻게 보이는가?



- ① 실제보다 크게 보인다.
 ② 실제보다 작게 보인다.
 ③ 상하좌우가 바뀌고 작게 보인다.
 ④ 상하좌우가 바뀌고 크게 보인다.
 ⑤ 실물의 크기와 같게 보인다.

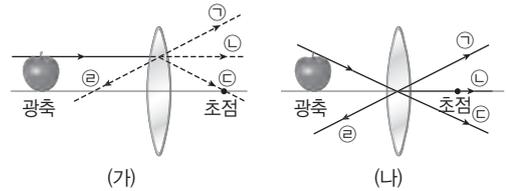
08 그림과 같이 공기 중에서 같은 입사각으로 물, 유리, 다이아몬드를 향해 빛을 비추었더니, 빛이 두 물질의 경계면에서 굴절하는 정도가 달랐다.



굴절각이 입사각보다 큰 경우를 모두 고르면?(2개)

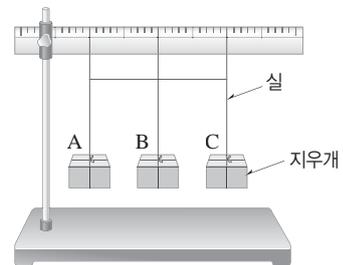
- ① 빛이 물에서 유리로 진행할 때
 ② 빛이 유리에서 물로 진행할 때
 ③ 빛이 물에서 다이아몬드로 진행할 때
 ④ 빛이 다이아몬드에서 물로 진행할 때
 ⑤ 빛이 유리에서 다이아몬드로 진행할 때

09 그림 (가), (나)는 볼록렌즈에 의한 상을 작도하는 원리를 나타낸 것이다.



(가)에서 렌즈의 축에 평행하게 입사한 빛과 (나)에서 렌즈의 중심을 향해 입사한 빛의 진행 경로를 ㉠~㉣ 중에서 각각 고르시오.

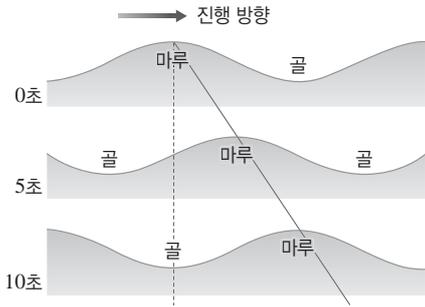
10 그림과 같이 장치하고 지우개 A를 앞으로 당겼다가 놓아 앞뒤로 흔들리게 하였다.



시간이 지난 후 지우개 B와 C의 움직임으로 옳은 것은?

- ① B와 C도 앞뒤로 움직인다.
 ② B와 C는 위아래로 움직인다.
 ③ B는 앞뒤로, C는 위아래로 움직인다.
 ④ B는 움직이지 않고 C만 앞뒤로 움직인다.
 ⑤ B는 앞뒤로 움직이지만 C는 움직이지 않는다.

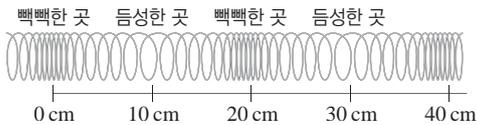
11 그림은 오른쪽으로 진행하는 물결파의 0초, 5초, 10초 때의 모습을 순서대로 나타낸 것이다.



10초일 때 골과 마루 사이의 수평 거리가 5 cm라면, 이 파동의 속력은?

- ① 0.25 cm/s ② 0.5 cm/s ③ 0.75 cm/s
- ④ 1 cm/s ⑤ 2 cm/s

12 그림은 용수철을 따라 진행하는 파동의 어느 한 순간의 모습을 나타낸 것이다.



이 파동의 전파 속력이 40 cm/s일 때, 파장과 주기를 옳게 짝지은 것은?

- | 파장 | 주기 | 파장 | 주기 |
|---------|------|---------|------|
| ① 10 cm | 0.5초 | ② 20 cm | 0.5초 |
| ③ 20 cm | 1초 | ④ 30 cm | 1초 |
| ⑤ 40 cm | 2초 | | |

13 오른쪽 그림과 같이 어선에서는 어군 탐지기에서 발생한 초음파가 물고기 떼에서 반사되어 되돌아 오는 데 걸린 시간을 측정하여 물고기 떼까지의 거리를 측정한다. 어군 탐지기에서 발사한 초음파가 4초 후에 되돌아 왔을 때, 어선에서 물고기 떼까지의 거리는?(단, 초음파의 속력은 1500 m/s이다.)



- ① 1500 m ② 3000 m ③ 4500 m
- ④ 6000 m ⑤ 8000 m

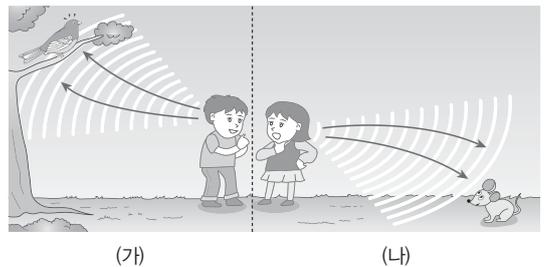
14 은영이는 아침에 알람 소리를 듣고 시끄러워서 자기도 모르게 그림과 같이 소리가 나고 있는 알람 시계를 물이 든 여항 속에 넣었다.



공기 중에서 나는 소리와 비교하여 소리가 어떻게 변하는지 옳게 설명한 것은?(단, 물속에서도 알람 시계는 고장나지 않고 계속 소리를 낸다.)

- ① 소리가 들리지 않는다.
- ② 공기 중에 있을 때보다 크게 들린다.
- ③ 공기 중에 있을 때보다 작게 들린다.
- ④ 공기 중에 있을 때와 다름없이 들린다.
- ⑤ 소리가 들렸다가 안 들리는 것을 반복한다.

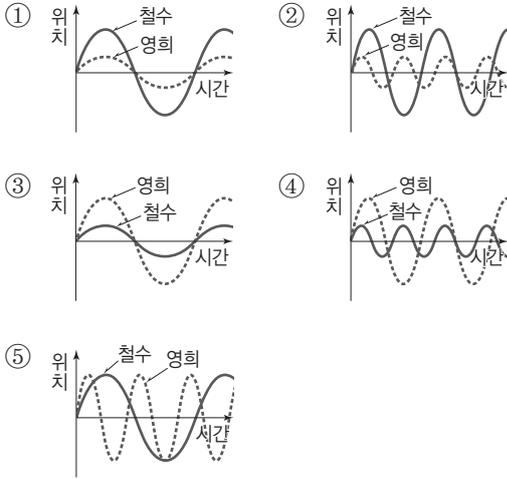
15 그림 (가), (나)는 소리가 굴절되는 모습을 나타낸 것이다. 낮에는 지면에 가까울수록 온도가 높으며, 밤에는 지면에 가까울수록 온도가 낮다.



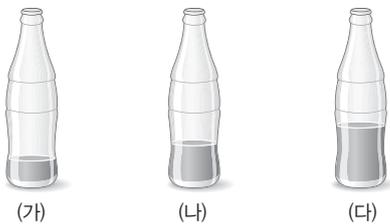
(가), (나) 중 밤에 볼 수 있는 현상과 그 이유를 옳게 짝지은 것은?

- ① (가), 온도가 높을수록 소리의 진폭이 커지기 때문이다.
- ② (가), 온도가 낮을수록 소리의 전파 속력이 빠르기 때문이다.
- ③ (가), 온도가 높을수록 소리의 전파 속력이 빠르기 때문이다.
- ④ (나), 온도가 높을수록 소리의 진폭이 커지기 때문이다.
- ⑤ (나), 온도가 높을수록 소리의 전파 속력이 빠르기 때문이다.

16 철수와 영희가 교실에서 이야기를 나누고 있다. 그런데 철수가 영희보다 목청이 좋아서 철수의 소리가 영희의 소리보다 더 크지만 낮게 들린다. 철수와 영희의 소리의 파형으로 옳은 것은?(단, 두 사람의 소리의 파형은 같게 표현하였다.)



17 그림과 같이 같은 크기의 유리병에 각각 다른 양의 물을 넣은 후 유리병 입구에 입을 대고 불었더니 소리가 났다.

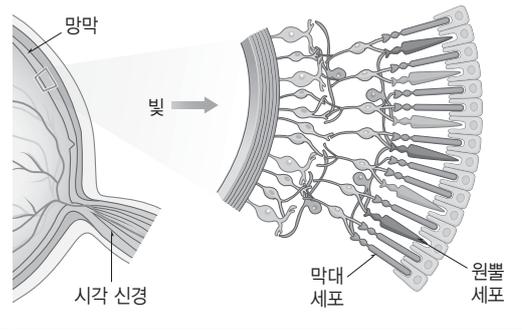


가장 높은 소리가 나는 병과 그 이유를 옳게 짚은 것은?

- ① (가), 전체 질량이 가장 작기 때문이다.
- ② (가), 공기 기둥의 길이가 가장 길기 때문이다.
- ③ (나), 공기 기둥의 길이가 중간이기 때문이다.
- ④ (다), 전체 질량이 가장 크기 때문이다.
- ⑤ (다), 공기 기둥의 길이가 가장 짧기 때문이다.

18 우리 눈이 물체의 색을 인식하는 과정을 설명한 글이다.

우리 눈은 어떻게 물체의 색을 인식할까? 망막의 시각세포에는 약 1억 개의 막대세포와 700만 개 정도의 원뿔세포가 있다. 막대세포는 주로 어두운 곳에서 명암을 구별하는 데 사용되며, 물체의 색을 구별하는 데는 원뿔세포가 그 기능을 담당한다. 원뿔세포는 빨간색, 초록색, 파란색의 빛 신호를 감지하는 세 가지 세포로 이루어져 있으며 그 수의 비율은 대체로 40 : 20 : 1이다. 우리 눈은 물체가 흡수하지 않고 반사한 빛을 원뿔세포로 보낸다. 그런데 이 원뿔세포는 반사된 빛 중 빨간색, 초록색, 파란색의 빛만을 받아들이며, 원뿔세포가 흡수한 빛은 화학 반응을 일으켜 뇌로 전달한다. 그러면 뇌는 원뿔세포가 처리해 보낸 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 혼합하여 여러 가지 다른 색의 빛으로 인식하게 된다.



(1) 우리 눈이 노란색 빛을 인식하는 과정을 원뿔세포가 빛을 감지하는 원리로 서술하십시오.

(2) 우리 눈이 청록색 빛을 인식하는 과정을 원뿔세포가 빛을 감지하는 원리로 서술하십시오.

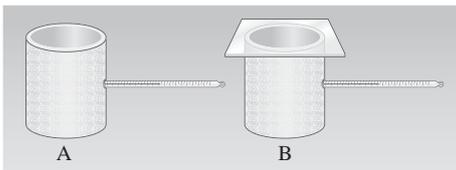
01 다음은 지구의 기권과 관련된 여러 가지 특징이다.

(가) 인공위성 궤도 (나) 유성 (다) 기상 현상

지표에서 높이 올라가면서 먼저 나타나는 것부터 순서대로 옳게 나열한 것은?

- ① (가) → (나) → (다) ② (가) → (다) → (나)
- ③ (나) → (가) → (다) ④ (나) → (다) → (가)
- ⑤ (다) → (나) → (가)

02 그림과 같이 스티로폼 상자 두 개에 온도계를 꽂은 다음 햇빛이 비치는 곳에 한 개는 그대로 두고, 다른 한 개는 유리판을 덮은 채로 온도를 측정하였다.



A, B를 비교한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 처음 온도 : $A = B$
- ② 태양 고도 : $A = B$
- ③ 복사 평형에 이를 때의 온도 : $A < B$
- ④ 흡수하는 태양 복사 에너지양 : $A < B$
- ⑤ 재흡수되는 복사 에너지양 : $A < B$

03 그림 (가)와 같이 장치한 다음 전열기를 켜고 2분 간격으로 컵 속 공기의 온도를 측정하였더니, (나)와 같이 나타났다.

(가)

시간 (분)	0	2	4	6
A(°C)	15	21	21	21
B(°C)	15	16	18	18

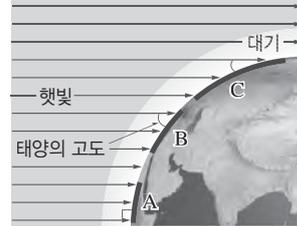
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

(보기)

ㄱ. A는 B보다 복사 에너지를 적게 흡수한다.
 ㄴ. B는 A보다 복사 평형에 도달하는 온도가 더 높다.
 ㄷ. B의 온도는 점점 높아지다가 4분 이후부터 일정해진다.

04 그림은 위도에 따라 태양 복사 에너지가 지구에 도달하는 모습을 나타낸 것이다.



A~C 지역을 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① 위도 : $A > B > C$
- ② 태양 고도 : $A > B > C$
- ③ 같은 면적에 도달하는 태양 복사 에너지양 : $C > B > A$
- ④ 같은 면적에서 방출되는 지구 복사 에너지양 : $A = B = C$
- ⑤ 에너지 부족량 : $B > C > A$

05 다음은 힘찬이의 관찰 일기이다.

날짜 : 11월 15일/날씨 : 바람이 참
 아침에 일어나 보니 방 안의 건조함을 막기 위해 간밤에 걸어 두었던 (가) 젖은 수건이 말라 있었다. 상쾌한 아침 공기를 마시려 밖으로 나가 보았더니 들뜬 위로 (나) 하얀 서리가 내려 있었다. 입을 벌려 크게 심호흡을 했더니 (다) 하얀 연기 같은 것이 입 밖으로 나오는 것이 보였다. 한참을 그렇게 서 있다 보니 한기가 느껴져 집으로 돌아왔다. 얼른 부엌으로 가서 가스 불 위에 주전자를 올려 놓고 물을 끓이기 시작했다. 잠시 뒤 (라) 주전자에서는 물이 끓는 요란한 소리가 들렸다. 투명한 유리잔에 뜨거운 물로 차스민 차를 타서 향을 맡고 있으니 유리잔 위로 (마) 하얀 연기 같은 것이 위로 올라오고 (바) 컵의 안쪽에서는 물방울이 관찰되었다.

(가)~(바) 현상을 증발과 응결로 구분하여 옳게 짝지은 것은?

- | | 증발 | 응결 |
|---|----------|---------------|
| ① | (가) | (나) |
| ② | (가) | (다), (마), (바) |
| ③ | (가), (라) | (다) |
| ④ | (가), (라) | (나), (다) |
| ⑤ | (가), (라) | (다), (마) |

06 표는 기온과 포화 수증기량의 관계를 나타낸 것이다.

기온(°C)	10	15	20	25
포화 수증기량(g/kg)	7.6	10.6	14.7	20.0

초저녁의 기온이 20°C이고, 상대 습도가 72%일 때, 그 다음 날 아침에 안개가 생기기 시작하는 기온은 약 몇 °C인지 쓰시오. (단, 초저녁부터 그 다음 날 아침까지 수증기량의 변화는 없었다.)

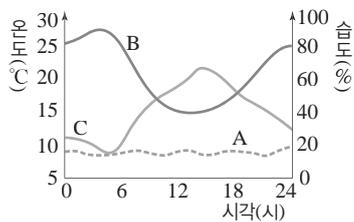
07 겨울철 밀폐된 방 안에서 히터를 틀었을 때의 변화로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 상대 습도가 낮아진다.
- ㄴ. 이슬점이 높아진다.
- ㄷ. 포화 수증기량이 증가한다.
- ㄹ. 방 안의 수증기량은 증가한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

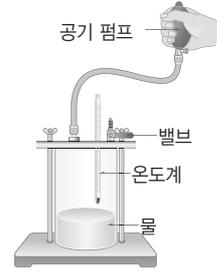
08 그림은 맑은 날 하루 동안의 기온, 습도, 이슬점의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 이슬점이다.
- ② C는 기온이다.
- ③ A의 변화가 거의 없는 이유는 공기 중 수증기량의 변화가 거의 없기 때문이다.
- ④ 하루 중 포화 수증기량이 가장 큰 값을 나타낼 때는 15시경이다.
- ⑤ 3시경에 B의 값이 가장 큰 이유는 공기 중의 실제 수증기량이 가장 많기 때문이다.

09 그림과 같은 실험 장치에 물을 넣고, 장치 안의 공기를 펌프로 눌러 압축시켰다가 밸브를 여는 실험을 반복하였다.



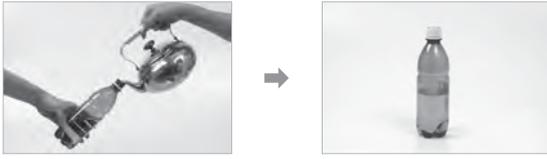
이 실험에서 공기 펌프를 눌렀다가 밸브를 열었을 때 나타나는 현상과 관계가 없는 것은?

- ① 가열된 곳
- ② 산
- ③ 따뜻한 공기
찬 공기
- ④ 따뜻한 공기
찬 공기
- ⑤ 고기압

10 저위도 지방에서 비가 내리는 과정과 중위도나 고위도 지방에서 비가 내리는 과정은 서로 다르다. 그 이유로 옳은 것은?

- ① 구름의 모양이 달라서
- ② 구름의 높이가 달라서
- ③ 공기의 상승 속도가 달라서
- ④ 구름 속 공기의 온도가 달라서
- ⑤ 구름 속 공기의 수증기량이 달라서

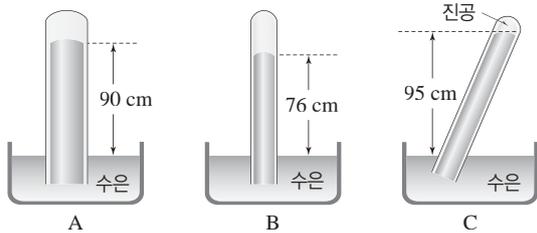
11 그림은 페트병에 뜨거운 물을 조금 넣은 후 뚜껑을 닫고 식히면서 나타나는 현상을 관찰한 실험이다.



이 실험의 결과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 잠시 후 페트병이 찌그러지기 시작한다.
- ② 페트병 안의 온도가 낮아지면서 내부의 수증기가 응결한다.
- ③ 페트병 안의 기압이 높아진다.
- ④ 페트병 안의 기압과 바깥 기압의 차이가 생긴다.
- ⑤ 이 실험을 통해 기압은 모든 방향에서 작용한다는 것을 알 수 있다.

12 그림은 각각 다른 장소에서 수은을 이용하여 기압을 측정한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A에서 수은 대신 물을 사용하면 물기둥의 높이는 약 10 m가 될 것이다.
- ② B를 높은 산 위로 옮겨 놓으면 수은 기둥은 76 cm 보다 낮아진다.
- ③ C의 기압은 1기압보다 작다.
- ④ 기압의 크기는 $A > B > C$ 이다.
- ⑤ 기압은 장소에 따라 다르게 측정되지만 같은 시각에는 같은 값을 나타낸다.

13 고기압과 저기압 중심에서 바람은 휘어져 분다. 그 원인과 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 달의 인력 ② 지구의 공전
- ③ 지구의 자전 ④ 태양의 인력
- ⑤ 지구의 중력

14 표는 어느 날 동해시와 동해 바다의 부표에서 관측한 기온 변화를 나타낸 것이다.

시각(시)	기온(°C)	
	동해시	동해 부표
6	9.2	11.4
12	16.0	12.7
18	15.8	14.0
24	10.4	13.6

바람이 동해시에서 동해 바다의 부표 쪽으로 부는 시각을 모두 고른 것은?

- ① 6시, 12시 ② 6시, 18시
- ③ 6시, 24시 ④ 12시, 18시
- ⑤ 12시, 24시

15 표는 어느 날 우리나라 서해안 지역의 바다와 육지에서 시각에 따른 기온 변화를 측정된 것이다.

시각(시)	기온(°C)		시각(시)	기온(°C)	
	바다	육지		바다	육지
8	13.7	14.9	14	15.7	19.9
9	13.7	16.3	15	15.8	19.9
10~11	14.6	17.7	16	16	19.4
12	15.5	19.1	17	17	19.2
13	15.7	19.9	18	18	18.2

이 지역에서 15시경에 불었던 바람의 종류와 풍향을 옳게 짝지은 것은?

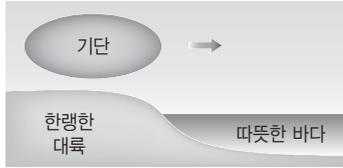
- ① 해풍, 동풍 ② 해풍, 서풍
- ③ 육풍, 북풍 ④ 육풍, 동풍
- ⑤ 육풍, 서풍

16 대기 대순환으로 지표 부근에서 부는 바람 중 다음 설명에 해당하는 것은?

- 중위도 지방에서 부는 바람이다.
- 온대 저기압을 이동시키는 원인이다.
- 우리나라는 주로 이 바람의 영향을 받아 날씨 변화가 서쪽에서 동쪽으로 이동한다.

- ① 극동풍 ② 계절풍 ③ 편서풍
- ④ 북동 무역풍 ⑤ 남동 무역풍

17 그림은 한랭한 대륙에서 발생한 차고 건조한 기단이 따뜻한 바다 위로 이동하는 모습을 나타낸 것이다.



이 기단의 변화에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기단이 안정해지며, 구름이 소멸한다.
- ② 기단의 이동이 멈추고, 짙은 안개가 낀다.
- ③ 하강 기류가 생기고, 층운형 구름이나 안개가 생긴다.
- ④ 상승 기류가 생기고, 적운형 구름이 생겨 소나기성 비가 내린다.
- ⑤ 하강 기류가 생기고, 적운형 구름이 생겨 소나기성 비가 내린다.

18 전선과 전선면에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전선은 전선면이 지표면과 만나는 선이다.
- ② 기단의 이동에 따라 전선과 전선면도 이동한다.
- ③ 전선면은 서로 다른 두 기단이 만드는 경계면을 말한다.
- ④ 전선면의 기울기는 두 기단의 성질과 세력에 따라 달라진다.
- ⑤ 전선면을 따라 찬 공기가 하강하므로 대체로 기온이 낮고 날씨가 맑다.

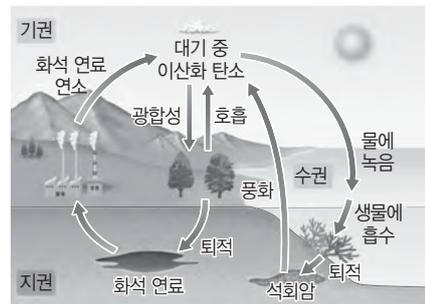
19 봄철에 맑은 날과 흐린 날이 교대로 나타나는 가장 큰 이유는 무엇인가?

- ① 고온 다습한 기단의 영향을 받기 때문이다.
- ② 시베리아 기단의 세력이 확장되기 때문이다.
- ③ 북태평양 기단에서 고기압이 발달하기 때문이다.
- ④ 다습한 오호츠크 해 기단의 영향을 받기 때문이다.
- ⑤ 양쯔 강 기단의 영향을 받기 때문이다.

20 제시문을 읽고 물음에 답하십시오.

(가) 태양 복사 에너지에 의해 따뜻하게 가열된 지표면에서 방출되는 적외선 중 일부는 대기를 통과해서 우주로 빠져나가고, 일부는 온실기체에 흡수되었다가 지표면으로 재방출된다. 이로 인해 지구의 기온이 높게 유지되는 것을 온실 효과라고 한다. 온실 효과에 영향을 미치는 온실기체에는 수증기, 이산화 탄소, 메테인 등이 있다.

(나) 지구계에 존재하는 탄소는 형태를 바꾸면서 그림과 같이 지권, 기권, 수권, 생물권 사이를 이동한다.



(다) 최근에 지구는 지구 온난화에 의해 평균 기온이 높아지고 있고, 이에 따라 사막화 현상이 진행되고 기상 이변이 나타나는 등 지구 환경이 변하고 있다. 지구 온난화란 대기 중 온실기체 증가로 온실 효과가 강화되어 지구의 평균 기온이 높아지는 현상이다. 지구 온난화가 일어나는 이유는 산업 발달과 삼림 개발 등 다양한 인간 활동으로 인해 대기 중 이산화 탄소의 양이 증가하여 탄소 순환의 균형이 깨졌기 때문이다. 따라서 지구 온난화를 방지하기 위해 대기 중 이산화 탄소의 양을 줄이려고 노력하고 있고, 크게 두 가지 방법이 제시되고 있다. (1) 이산화 탄소의 배출량을 줄이는 방법과 (2) 대기 중의 이산화 탄소를 생물권, 수권, 지권으로 이동시키는 방법이다.

(가), (나)의 글을 참고로 하여 (다)의 밑줄 친 (1)과 (2)에 해당하는 예를 각각 한 가지 이상 서술하십시오.

01 사람의 위에 대한 설명이다.

위벽은 음식을 위액과 섞고 이동시킬 수 있도록 근육으로 이루어지고, 근육 운동에 필요한 양분이나 산소를 공급하는 여러 혈관과 위의 운동을 조절하는 신경이 분포한다.

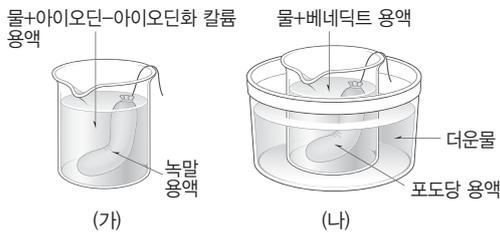
이를 통해 알 수 있는 위의 구성 단계 및 위와 비슷한 기능을 하는 구조들이 모여 이루어지는 것을 순서대로 옳게 짝지은 것은?

- ① 세포, 소화계 ② 기관, 소화계
- ③ 기관, 신경계 ④ 기관계, 순환계
- ⑤ 기관계, 호흡계

02 영양소 중 포도당과 엿당의 공통점이 아닌 것은?

- ① 탄수화물의 한 종류이다.
- ② 1g당 4 kcal의 열량을 낸다.
- ③ 아밀레이스에 의해 분해된다.
- ④ 탄소, 수소, 산소로 구성되어 있다.
- ⑤ 베네딕트 반응 결과 황적색으로 색깔 변화가 나타난다.

03 그림과 같이 장치하여 20분이 지난 후 비커 (가)와 (나)의 색깔 변화를 관찰하였다.



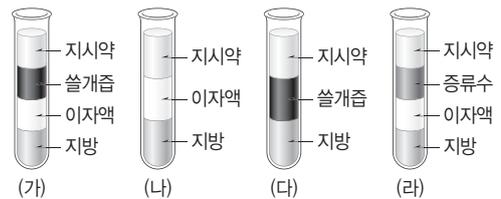
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비커 (가)에서는 색깔 변화가 나타나지 않는다.
- ② 비커 (나)에서는 황적색이 나타난다.
- ③ 셀로판 튜브의 막은 세포막을 의미한다.
- ④ 온도가 높을수록 소화가 활발히 일어난다는 것을 알 수 있다.
- ⑤ 크기가 큰 영양소가 세포로 흡수되려면 소화 과정이 필요하다는 것을 알 수 있다.

04 어떤 음식물에 5% 수산화 나트륨 수용액과 1% 황산 구리 수용액을 떨어뜨렸더니 보라색이 나타났다. 이 음식물에 들어 있는 영양소를 분해하는 소화 효소가 생성되는 곳은?

- ① 간 ② 침샘 ③ 위샘
- ④ 쓸개 ⑤ 대장

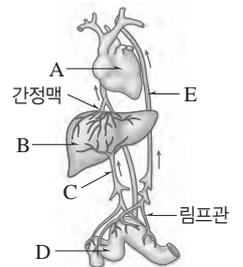
05 그림은 지방의 소화에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다.(단, 이 실험에서 사용한 지시약은 지용성이고, 원래 색깔이 무색이며, 지방과는 반응하지 않고, 지방산과 만나면 노란색으로 변하는 성질이 있다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① (가) 지시약의 색깔이 가장 빨리 변한다.
- ② (나) 지시약의 색깔은 시간이 지나도 변하지 않는다.
- ③ (다) 지시약의 색깔은 시간이 지나도 변하지 않는다.
- ④ (라)의 중류수는 지방의 소화를 돕는 역할을 한다.
- ⑤ 실험 결과를 통해 지방의 소화는 쓸개즙에 의해 일어난다는 것을 알 수 있다.

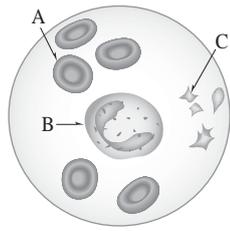
06 오른쪽 그림은 소장에서 흡수된 영양소가 이동하는 경로를 나타낸 것이다. 나트륨, 아미노산, 바이타민 B₁₂이 이동하는 경로를 옳게 나열한 것은?



- ① D → C → A → 간정맥 → 온몸
- ② D → C → B → 간정맥 → A → 온몸
- ③ D → E → A → 온몸
- ④ D → 림프관 → E → A → 온몸
- ⑤ D → 림프관 → B → E → A → 온몸

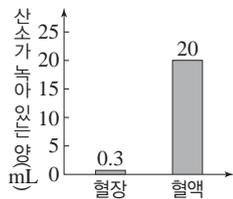
상위권 도전 문제

07 오른쪽 그림은 혈액의 성분을 나타낸 것이다. A~C에 대한 설명으로 옳은 것은?

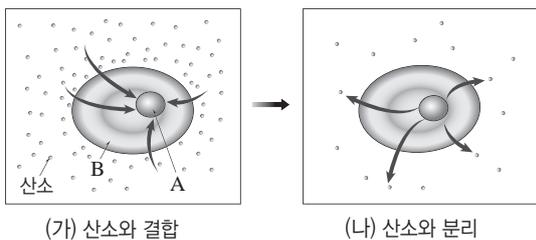


- ① A의 수가 부족하면 세균으로부터 우리 몸을 보호할 수 없다.
- ② A는 산소나 영양소와 쉽게 결합하는 성질이 있다.
- ③ B가 부족하면 상처 부위에서 출혈이 잘 멈추지 않는다.
- ④ C는 핵이 없고, B보다 수가 많다.
- ⑤ C는 혈액의 액체 성분으로, 물질을 운반한다.

08 오른쪽 그래프는 100 mL의 혈장과 혈액에 각각 산소를 충분히 공급하였을 때 산소가 녹아 있는 양을 나타낸 것이다. 혈장보다 혈액에 산소가 훨씬 많이 녹아 있는 이유와 관련된 색소 단백질의 이름을 쓰시오.

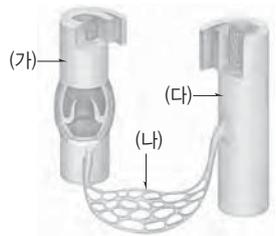


09 그림은 혈액에 의해 산소가 운반되는 원리를 나타낸 것이다.



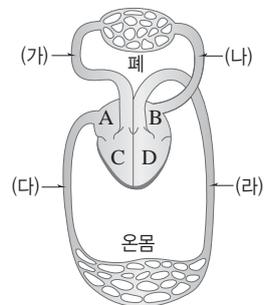
- 이에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① (가)는 산소 농도가 높은 곳이고, (나)는 산소 농도가 낮은 곳이다.
 - ② (가)는 이산화 탄소 농도가 높은 곳이고, (나)는 이산화 탄소 농도가 낮은 곳이다.
 - ③ A는 철을 포함한 성분으로, 세포 사이를 이동하면서 물질 교환을 한다.
 - ④ A는 B의 핵으로, 산소와 결합하면 붉은색을 띤다.
 - ⑤ B는 대부분의 경우 고산 지대에 사는 사람보다 평지에 사는 사람의 혈액에 많이 들어 있다.

10 오른쪽 그림은 사람의 몸에서 혈관이 연결된 모습을 나타낸 것이다. 혈관(가)~(다)에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)



- ① (가)의 혈압이 가장 높다.
- ② (나)의 총 단면적이 가장 넓다.
- ③ (다)에서만 맥박이 느껴진다.
- ④ (다)는 보통 몸속 깊은 곳에 분포한다.
- ⑤ (가)와 (다)에서는 심실이 수축할 때와 이완할 때 혈압이 다르게 나타난다.

11 오른쪽 그림은 심장과 혈관의 모습을 나타낸 것이다. 온몸의 조직세포에 산소와 영양소를 공급하고 돌아오는 혈액 순환 경로에서 산소가 많은 혈액이 흐르는 곳의 기호와 이름을 옳게 짝지은 것은?



- ① A - 우심방, (다) - 대정맥
- ② A - 우심방, (라) - 대동맥
- ③ B - 좌심방, (다) - 대정맥
- ④ D - 좌심실, (다) - 대정맥
- ⑤ D - 좌심실, (라) - 대동맥

12 오른쪽 그림과 같이 이산화탄소 흡수 용액이 들어 있는 유리병 속에 싹튼 콩을 넣고, 잉크가 들어 있는 유리관과 온도계를 설치하여 어떤 변화가 일어나는지 관찰하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

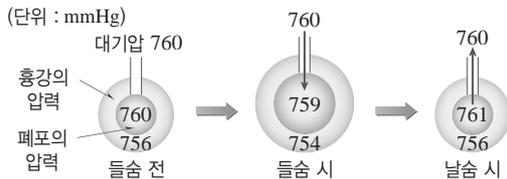


- ① 잉크는 오른쪽으로 이동한다.
- ② 유리병 속의 압력이 높아진다.
- ③ 유리병 속의 기체 성분과 비율에는 변화가 없다.
- ④ 싹튼 콩의 호흡으로 열에너지가 발생하여 유리병 속의 온도가 높아진다.
- ⑤ 싹튼 콩에서 방출되는 이산화 탄소는 이산화 탄소 흡수 용액으로 흡수된다.

13 세포 호흡 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 세포 호흡에 쓰이는 영양소는 탄수화물, 지방, 단백질이다.
- ② 세포 호흡으로 생성된 물은 날숨을 통해서도 몸 밖으로 나간다.
- ③ 세포에서 산소를 이용해 영양소를 분해하여 에너지를 얻는 과정이다.
- ④ 세포 호흡으로 발생한 에너지가 가장 많이 쓰이는 생명 활동은 근육 운동이다.
- ⑤ 세포 호흡으로 생성된 이산화 탄소는 혈액 순환을 통해 폐로 이동하여 날숨으로 나간다.

14 그림은 호흡 운동이 일어날 때 대기압, 흉강, 폐포의 압력 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 들숨 시 흉강과 폐포의 압력은 같다.
- ② 날숨 시 폐포의 압력은 대기압과 같다.
- ③ 들숨 시 흉강의 압력은 대기압보다 낮다.
- ④ 들숨 시 폐포의 압력은 대기압보다 높다.
- ⑤ 날숨 시 흉강과 폐포의 압력이 높은 이유는 가로막이 내려가고 갈비뼈가 올라가기 때문이다.

15 어떤 원리가 적용되어 나타나는 현상에 대한 설명이다.

- 고기 굽는 냄새가 멀리까지 퍼져나간다.
- 컵에 든 물에 붉은 잉크를 한 방울 떨어뜨리면 점차 번져 물 전체가 균일한 붉은색을 나타낸다.

이 현상에서 적용된 원리의 이름과 이 원리가 적용되어 생물체 내에서 일어나는 현상을 옳게 짝지은 것은?

- ① 삼투, 식물의 뿌리털에서 물이 흡수된다.
- ② 삼투, 모세 혈관에서 폐포로 산소가 이동한다.
- ③ 확산, 모세 혈관에서 폐포로 이산화 탄소가 이동한다.
- ④ 능동 수송, 소장에서 용털로 영양소가 흡수된다.
- ⑤ 능동 수송, 폐포에서 모세 혈관으로 산소가 이동한다.

16 표는 온몸의 조직세포와 이를 둘러싼 모세 혈관에 흐르는 혈액의 산소와 이산화 탄소 분압을 나타낸 것이다.

기체	조직세포	모세 혈관
산소	50 mmHg	100 mmHg
이산화 탄소	60 mmHg	40 mmHg

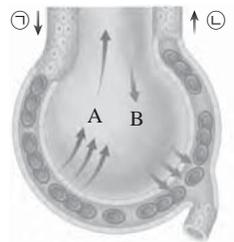
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 분압 차이로 보아 산소는 모세 혈관에서 조직 세포로 이동한다.
- ㄴ. 분압 차이로 보아 이산화 탄소는 모세 혈관에서 조직세포로 이동한다.
- ㄷ. 조직세포와 모세 혈관 사이에서는 기체의 이동이 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17 오른쪽 그림은 폐를 구성하는 폐포의 단면과 폐포를 둘러싼 혈관의 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

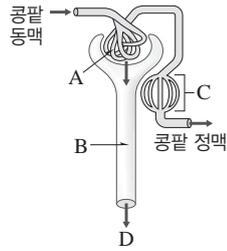


- ① A에는 정맥혈이 흐른다.
- ② A와 B에 흐르는 혈액에서 산소 농도는 차이가 있지만, 이산화 탄소 농도는 차이가 없다.
- ③ A는 폐포보다 모세 혈관에 더 많다.
- ④ B는 모세 혈관보다 폐포에 더 많다.
- ⑤ B가 많이 들어 있는 혈액은 선흥색을 띤다.

18 정상인의 경우 다음에 제시된 콩팥의 구조 중 단백질이 발견되는 곳을 모두 쓰시오.

사구체, 세뇨관, 모세 혈관, 보먼주머니, 콩팥 갈때기

19 오른쪽 그림은 정상인의 네프론을 나타낸 것이다. A~D에서 일정량의 물질을 채취하여 영양소 검출 실험을 했을 때, 그 결과에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르시오.(2개)



- ① A 부위에서 채취한 물질은 뷰렛 반응으로 보라색이 나타난다.
- ② B 부위에서 채취한 물질에 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액을 넣으면 청람색으로 변한다.
- ③ C 부위에서 채취한 물질에 베네딕트 용액을 넣고 가열하면 황적색으로 변한다.
- ④ C 부위에서 채취한 물질에 수단 Ⅲ 용액을 넣으면 선홍색으로 변한다.
- ⑤ 건강한 사람의 경우 B와 D에서 베네딕트 반응이 일어난다.

20 표는 건강한 사람의 사구체 혈장, 여과액, 오줌에 포함된 물질의 농도를 나타낸 것이다.

(단위 : g/100 mL)

구분	혈장	여과액	오줌
단백질	7.00	0.00	0.00
포도당	0.10	0.10	0.00
아미노산	0.05	0.05	0.00
무기 염류	0.37	0.37	0.60
요소	0.03	0.03	2.00

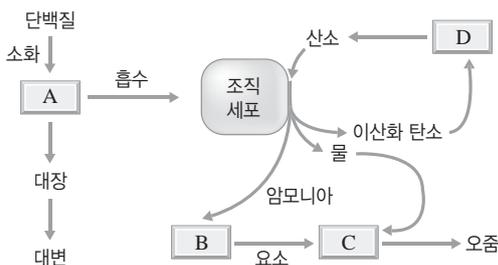
이를 통해 알 수 있는 사실로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 요소는 물보다 재흡수율이 낮다.
- ㄴ. 여과된 혈장 성분은 모두 오줌으로 배설된다.
- ㄷ. 무기 염류는 여과와 재흡수가 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

21 그림은 영양소가 소화되고 노폐물이 배설되기까지의 과정을 나타낸 것이다.



A~D에 해당하는 기관의 이름을 각각 쓰시오.

22 (가)는 사람의 몸에서 일어나는 물질의 분해와 합성에 대한 설명이고, (나)는 어떤 운동선수의 하루 식단을 나타낸 것이다. 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 풀이나 나무를 이루는 물질과 사람의 몸을 이루는 물질은 다르다. 하지만 채식주의자가 풀이나 나무에서 나는 것만 먹어도 건강에 큰 이상이 생기지 않고, 채식주의자의 몸이 풀이나 나무와 같은 물질로 변하는 일도 일어나지 않는다. 또한, 소고기나 돼지고기를 많이 먹는 사람이 소나 돼지가 되는 일도 없다. 이는 사람이 섭취한 고기가 그대로 사람의 살이 되는 것은 아니기 때문이다. 즉, 사람의 몸속에서는 섭취한 음식을 분해하고, 그 과정에서 얻은 영양소를 이용하여 몸을 구성하거나 세포의 생명 활동을 위한 물질 및 에너지를 생성하는 작용이 일어나기 때문이다. 이러한 작용을 물질대사라고 하며, 물질대사는 우리 몸에서 끊임없이 일어난다.

(나)

아침	밥 반 공기, 닭 가슴살 150 g, 두부 반모, 달걀 한 개, 채소
점심	닭 가슴살 150 g, 두부 반 모, 달걀 한 개, 채소
저녁	밥 반 공기, 닭 가슴살 150 g, 두부 반모, 달걀 한 개, 채소

(1) 운동선수가 (나)와 같은 식단으로 음식을 먹는 이유는 어떤 영양소와 관계가 있을지 (가)를 바탕으로 서술하시오.

(2) 이 영양소가 운동선수의 입으로 들어가 소화 및 흡수되어 이용되기까지의 과정을 서술하시오.

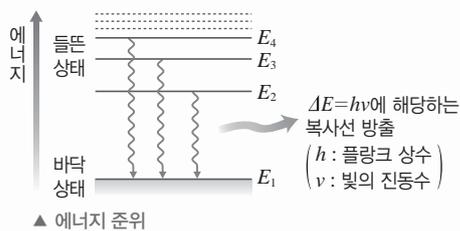
I. 물질의 구성 ◦ 진도 교재 10~44쪽

01. 원소 기호의 변천

시대	원소 기호
고대	고대 이집트인들은 금속 원소 7가지를 별에 비유하여 기호로 나타내었고, 이 기호들은 중세 연금술에 이르기까지 오랫동안 사용되었다. (태양) (달) (화성) (수성) (금성) (목성) (토성) ☉ ☾ ♂ ♀ ♀ ♃ ♄ 금 은 철 수은 구리 주석 납
중세	연금술이 유행하던 당시에는 발견된 원소의 수가 적었으므로 연금술사들은 원소를 그림으로 나타내었다. ☉ ☽ ☿ ♀ ♀ ♃ ♄ ♁ ♃ 황 아연 철 비소 소금 붕사 주석
근대	돌턴은 원 안에 알파벳이나 다른 표시를 덧붙여 원소를 구별하였다. 그러나 발견되는 원소의 수가 늘어나 다양한 원소를 표시하는 것이 어려워졌다. Ⓜ Ⓢ Ⓡ Ⓢ Ⓢ Ⓢ Ⓢ Ⓢ 금 은 철 수은 구리 황 납
현대	베르셀리우스가 제안한 원소 기호를 사용한다.

02. 불꽃 반응의 원리

원자 내 전자는 불연속적이고 특정한 에너지 상태의 궤도에 존재한다. 원자가 외부에서 에너지를 받으면 전자는 에너지가 가장 낮은 바닥상태에서 에너지가 높은 들뜬상태로 이동을 하는데, 들뜬상태는 불안정하므로 곧바로 안정한 바닥상태로 되돌아간다. 이 과정에서 들뜬상태와 바닥상태의 에너지 차이에 해당하는 만큼의 빛에너지가 방출된다. 이 빛이 가시광선 영역에 해당할 경우 불꽃색이 나타나고, 원소에 따라 방출되는 빛 에너지의 크기가 다르므로 불꽃색도 다르다.



03. 돌턴의 원자설 중 수정되어야 하는 내용

- 원자설 ①항**: 원자는 원자핵과 전자로 구성되며, 핵분열에 의해 쿼크, 렙톤과 같은 더 작은 입자로 쪼개진다. 따라서 '원자는 더 이상 쪼갤 수 없다.'는 내용은 수정되어야 한다.
- 원자설 ②항**: 원자 번호(양성자 수)는 같지만 중성자 수가 달라 질량이 다른 동위 원소가 발견되었다. 따라서 '같은 종류의 원자는 크기와 질량이 같다.'는 내용은 수정되어야 한다. 예) 수소(${}^1_1\text{H}$), 중수소(${}^2_1\text{H}$), 삼중수소(${}^3_1\text{H}$)

- 원자설 ③항**: 원자는 핵반응에 의해 다른 원자로 변할 수 있다. 따라서 '원자는 없어지거나 새로 생기지 않으며, 다른 종류의 원자로 변하지 않는다.'는 내용은 수정되어야 한다.

예) ${}^{238}\text{U}$ (우라늄) \rightarrow ${}^{234}\text{Th}$ (토륨)

04. 전자와 원자핵의 발견

- 전자의 발견(톰슨의 음극선 실험)**: 톰슨은 음극에서 나온 빛의 경로가 (+)극 쪽으로 끌리는 것을 보고, (-)전하를 띤 전자의 존재를 발견하였다. 높은 전압을 걸어 주었을 때, 음극에서 발생하는 음극선은 전자의 흐름이다.
- 원자핵의 발견(러더퍼드의 α입자 산란 실험)**: α입자(헬륨의 원자핵)를 얇은 금박에 쏘았더니 대부분은 직진하여 통과하였다. 그러나 α입자의 일부는 경로가 휘면서 산란이 일어났으며, 어떤 α입자는 금박을 통과하지 못하기도 하였다. 러더퍼드는 이로부터 원자핵의 존재를 발견하였다.

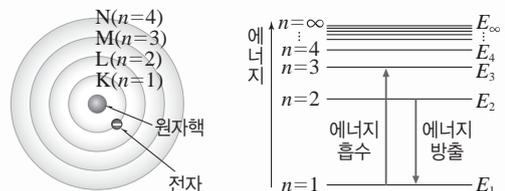


▲ 톰슨의 음극선 실험

▲ 러더퍼드의 α입자 산란 실험

05. 선 스펙트럼과 보어의 원자 모형

유리 방전관에 수소 기체를 넣고 전기 방전시키면 수소 분자가 원자들로 분해되는데 이때 원자들로부터 방출되는 빛을 분광기에 통과시키면 가시광선 영역에서 몇 개의 불연속적인 선이 나타난다. 보어는 수소 원자의 선 스펙트럼을 설명하기 위하여 전자가 원자핵 주변의 정해진 궤도를 돌고 있는 원자 모형을 제시하였다. 보어의 원자 모형에 따르면 전자가 에너지 준위가 높은 상태에서 낮은 상태로 이동할 때, 그 에너지 차이에 해당하는 진동수의 빛만 방출하기 때문에 불연속적인 선 스펙트럼이 나타난다.



▲ 수소 원자 모형과 에너지 준위

06. 양금을 만들지 않는 이온의 검출 방법

- K⁺, Na⁺**: 불꽃 반응에서 K⁺은 보라색, Na⁺은 노란색의 불꽃색을 띤다.
- NH₄⁺**: 네슬러 시약과 반응하여 적갈색을 띤다.
- NO₃⁻**: 진한 황산과 황산 철(II)의 혼합 용액과 반응하여 적갈색 고리를 형성한다.

01. 스펙트럼

빛을 파장의 차이에 따라 분산시켜 파장의 순서로 나열한 것을 그 빛의 스펙트럼이라고 한다. 즉, 빛의 분산에 의해 나타나는 색의 띠를 스펙트럼이라고 한다.



▲ 햇빛의 스펙트럼

02. 가산 혼합과 감산 혼합

(1) **가산 혼합**: 빛의 3원색은 빨간색, 초록색, 파란색이다. 이 때 빨간색과 초록색 빛이 합쳐지면 더 밝은 색의 빛인 노란색 빛이 만들어진다. 이처럼 빛은 합칠수록 눈에 들어오는 빛의 양은 점점 많아져서 밝은 색의 빛으로 보이게 되는데, 이를 가산 혼합이라고 한다.

(2) **감산 혼합**: 특정 색의 물감은 특정 색의 빛을 흡수한다. 따라서 여러 색의 물감을 섞으면 각 물감이 특정 색의 빛을 흡수하므로 전체적으로 보면 여러 빛들이 흡수되는 결과를 가져온다. 이처럼 물감을 섞을수록 반사하는 빛이 작아져 어둡게 보이는데, 이를 감산 혼합이라고 한다.

03. 물체의 상

상(image)은 물체에서 나온 빛이 진행하다가 방향이 변화하여 눈으로 들어올 때 실제 물체가 없는 곳에 물체가 있는 것처럼 보이는 것으로 실상(real image)과 허상(virtual image)이 있다.

(1) **실상**: 물체에서 나온 빛에 의하여 생기는 실제의 상으로, 빛이 직접 모여서 생긴다. 상의 위치에 스크린을 두면 스크린에 상이 나타난다.

(2) **허상**: 실상이 형성하는 빛을 반대 방향으로 연장시켜 이루어지는 상으로, 빛이 연장선 상의 어느 한 점에서 나오는 것처럼 진행하기 때문에 그곳에 물체가 있는 것처럼 보인다. 이때는 빛이 모이는 점이 없으므로 스크린에 상이 나타나지 않는다.

04. 눈과 사진기의 비교

사진기와 눈은 구조가 매우 비슷하다. 눈이 물체를 본다는 것은 빛이 볼록렌즈인 수정체에서 굴절하여 망막에 맺힌 물체의 실상을 느끼는 것이다. 사진기로 사진을 찍는다는 것은 빛이 볼록렌즈에서 굴절하여 필름에 실상이 맺히게 하는 것이다. 즉, 사진기의 렌즈는 눈의 수정체에 해당하고, 필름은 눈의 망막에 해당한다.

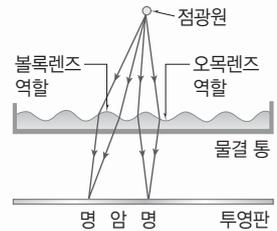


05. 파동의 종류

- (1) **물결파**: 호수나 바다의 수면이 진동하면서 전달되는 파동
- (2) **줄의 파동**: 가야금, 기타, 바이올린과 같은 현악기의 줄을 튕길 때 줄의 진동으로 전달되는 파동
- (3) **음파**: 매질을 구성하는 분자들이 진동하면서 전달되는 소리 파동
- (4) **지진파**: 지구 내부의 변화로 생긴 충격이 지표면으로 전달되는 파동
- (5) **전자기파**: 전기장과 자기장의 진동으로 전달되는 파동

06. 물결파 투영 장치

물결파 투영 장치에서 파동 발생기를 작동시켜 물결이 만들어지면 위로 볼록한 부분과 아래로 오목한 부분이 나타난다. 이때 물결 통 위에서 빛을 비추면 위로 볼록한 물결은 볼록 렌즈,



아래로 오목한 물결은 오목렌즈 역할을 하여 투영판에 밝고 어두운 무늬를 만든다. 파동은 마루와 골의 파형이 이동하는 현상이므로, 이 밝고 어두운 무늬는 파동의 진행 방향으로 이동하게 된다. 이와 같은 원리로 물결파 투영 장치는 투영된 물결파의 모양이나 전파 과정을 관찰하는 데 사용할 수 있다.

07. 소리의 발생

(1) **물체의 진동**: 우리 주변의 대부분의 물체들은 탄성을 가지고 있다. 이러한 물체에 힘을 가하여 변형을 주면 물체는 원래 상태로 되돌아오려는 탄성력에 의해 빠르게 진동하게 된다. 이러한 물체의 진동이 주변의 공기를 진동시켜 소리가 발생하게 된다.

예 피아노, 북, 소리굽쇠, 오르골 등

(2) **공기의 진동**: 공기의 흐름 속에 장애물을 놓거나 좁은 틈으로 공기를 보내면 공기의 소용돌이가 생기게 된다. 이 공기의 소용돌이가 반복되면 기체나 액체를 진동시켜 소리를 만든다.

예 빈 병 불기, 리코더, 통소, 피리 등

08. 사람의 목소리

사람이 말을 하면 공기가 통과하면서 목의 성대를 진동시켜 소리를 만든다. 사람의 목소리는 성대의 길이나 근육이 당겨지는 장력에 의하여 진동수가 달라져 높낮이나 맵



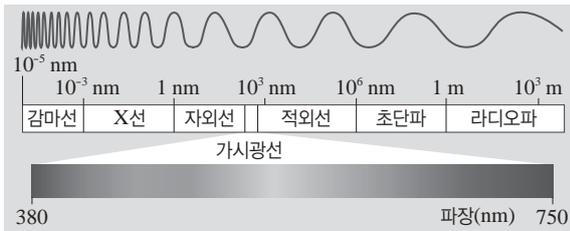
▲ 성대

시(음색)가 다른 소리를 만든다. 어린이나 여성의 성대는 성인 남성의 성대에 비해 길이가 짧거나 얇고 가늘어 진동수가 큰 높은 소리를 만든다.

01. 복사 에너지

(1) 복사 에너지 : 복사에 의해 전달되는 에너지

- 복사 에너지는 전자기파로 전달되며, 전자기파는 파장의 길이에 따라 구분한다.
- 모든 물체는 복사 에너지를 방출하는데, 물체의 온도가 낮을수록 파장이 긴 전자기파를 방출한다.



▲ 전자기파

- 가시광선 : 파장이 약 380~750 nm 사이의 영역으로, 우리가 물체의 색깔을 볼 수 있는 것은 가시광선 때문이다.
- 적외선 : 파장이 약 750 nm보다 긴 영역으로, 주로 열 작용이 강하기 때문에 열선이라고 부르기도 한다. 열을 내는 근처에서 피부로 열을 느낄 수 있는 것은 적외선 때문이다.
- 자외선 : 파장이 약 380 nm보다 짧은 영역으로, 화학 작용이 강하기 때문에 화학선이라고 부르기도 한다. 자외선은 살균 작용을 하지만 피부 노화, 화상, 피부암, 백내장 등을 일으키기도 한다.

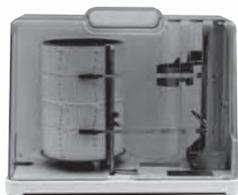
(2) 태양 복사 에너지와 지구 복사 에너지

- 태양 복사 에너지 : 태양은 표면 온도가 약 6000 °C로, 가시광선, 자외선, 적외선 등의 전자기파를 방출한다. 그중 가시광선 영역의 에너지가 50 % 이상을 차지한다.
- 지구 복사 에너지 : 지구의 평균 기온은 약 15 °C로, 적외선으로 약 95 %를 방출한다.

02. 습도계의 종류

(1) 건습구 습도계 : 물이 증발할 때 열을 흡수하는 원리를 이용한 것으로, 습구 온도와 건구 온도의 차이로부터 습도표를 이용하여 습도를 측정한다.

(2) 모발 습도계 : 기름기를 제거한 모발이 물을 흡수하면 늘어나고, 건조해지면 줄어드는 성질을 이용한 습도계이다. 모발 습도계의 원리는 시간에 따른 습도의 변화가 자동으로 기록되는 자기 습도계에도 적용된다.

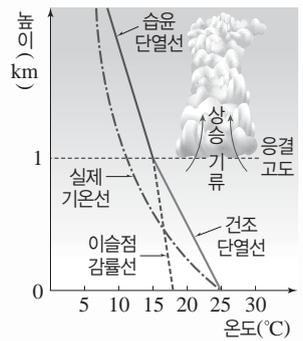


▲ 자기 습도계

(3) 이슬점 습도계 : 이슬점을 측정함으로써 공기 중의 습도를 측정하는 것이다. 이슬점은 정확한 측정이 쉽지 않기 때문에 정밀도가 떨어지지만 비교적 온도가 높은 공기의 습도를 측정할 때 이용된다.

03. 기온 감률과 응결 고도

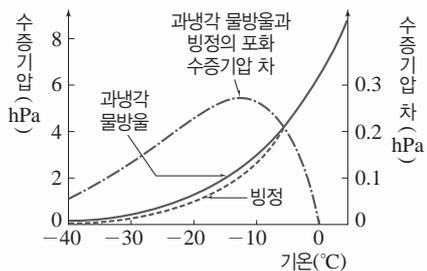
(1) 기온 감률 : 불포화 상태의 공기가 상승할 경우에는 건조 단열 감률에 의해 약 10 °C/km의 비율로 온도가 낮아지고, 포화 상태의 공기가 상승할 경우에는 습윤 단열 감률에 의해 약 5 °C/km의 비율로 온도가 낮아진다.



그리고 이슬점 역시 고도가 높아짐에 따라 약 2 °C/km씩 낮아지는데, 이를 이슬점 감률이라고 한다.
 (2) 응결 고도 : 상승하는 공기 덩어리는 건조 단열 감률에 따라 온도가 낮아지고 이슬점도 이슬점 감률에 따라 낮아지는데, 기온과 이슬점이 같아지는 높이가 응결 고도이다. 구름은 응결 고도에서 만들어지기 시작한다.

04. 빙정설 - 과냉각 물방울과 빙정의 포화 수증기압

0 °C 이하에서도 얼지 않고 액체 상태로 존재하는 과냉각 물방울의 포화 수증기압은 빙정의 포화 수증기압에 비해 크기 때문에 같은 온도에서 과냉각 물방울 주변의 공기에 포함될 수 있는 수증기량이 빙정 주변의 공기에 포함될 수 있는 수증기량에 비해 더 많다. 즉, 과냉각 물방울에 대해서는 불포화 상태, 빙정에 대해서는 과포화 상태가 되는 셈이다. 따라서 과냉각 물방울에서는 증발이 일어나고 이때 증발한 수증기는 빙정에 승화하여 달라붙게 된다. 이러한 과정으로 증위도나 고위도 지방의 구름에서 빙정이 성장한다.



05. 등압선 그리기

등압선은 일기도에 표시되는 곡선으로 기압이 같은 곳을 연결한 선이다. 등압선은 1000 hPa을 기준으로 4 hPa 간격으로 매끈하게 그린다. 관측값이 없는 곳의 등압선은 주변 지역의 기압과 비교하여 거리 비례를 이용하여 그린다. 또, 중간에 끊어지지 않게 하고, 서로 교차하거나 한 등압선이 둘로 갈라지지 않게 그린다.

01. 영양소

(1) 탄수화물의 종류

- 단당류 : 탄수화물 중 가장 간단한 분자 구조로, 물에 잘 녹고 단맛이 난다. **예** 포도당, 과당, 갈락토스
- 이당류 : 단당류 두 개가 결합한 것으로, 물에 잘 녹고 단맛이 난다. **예** 엿당(포도당+포도당), 설탕(포도당+과당), 젓당(포도당+갈락토스)
- 다당류 : 단당류 여러 개가 결합한 복잡한 구조로, 물에 녹지 않고 단맛이 나지 않는다. **예** 녹말, 글리코젠, 셀룰로스

(2) 무기 염류의 종류와 기능

Na	삼투압 조절, 신경 흥분 전달
K	삼투압 조절, pH 조절, 완충 작용
P	뼈와 이의 성분, 핵산과 ATP 구성 원소
Ca	뼈와 이의 성분, 혈액 응고, 근육 수축에 관여
I	갑상샘 호르몬(티록신)의 성분
Fe	헤모글로빈과 사이토크롬의 성분

02. 소화

(1) **침이 끈적거리는 이유** : 침은 아무런 색깔도 없고, 맛도 없으며, 냄새도 나지 않는다. 그러나 뮤신(mucin)이라는 물질이 들어 있어 점성이 있다. 뮤신은 소량의 당과 단백질이 결합한 당단백질이 주성분인 물질로, 물에 섞이면 점액을 형성한다. 점액은 구강에 노출된 점막을 보호하고, 음식물을 감싸 매끄럽게 하여 쉽게 삼킬 수 있게 한다.

(2) **효소의 기질 특이성** : 효소는 저마다 독특한 입체 구조를 가진다. 따라서 아무 반응이나 비선택적으로 촉매하는 것이 아니라, 한 가지 효소는 한 가지 반응만을 촉매하거나 극히 유사한 몇 가지 반응만을 선택적으로 촉매하는 기질 특이성을 가지고 있다. 즉, 특정 효소는 특정 물질(기질)에만 반응한다.

(3) **쓸개즙의 작용** : 우리가 섭취한 지방은 기름 알갱이 상태로 존재한다. 쓸개즙은 이 기름 알갱이의 표면 장력을 줄여서 미세한 기름 알갱이로 만들어 이자액 속에 골고루 분산되게 하는데, 이를 유화 작용이라고 한다. 유화된 지방은 아자액 속의 지방 분해 효소인 라이페이스와 접촉하는 표면적이 넓어져 소화가 잘 일어나게 된다.

03. 순환

(1) 혈장 단백질의 종류

- 알부민 : 혈장 단백질의 약 60~70 %를 차지하고, 혈액량과 혈압 유지에 관여한다.
- 파브리노젠 : 혈장 단백질의 약 4 %를 차지하고, 혈액 응고 과정에 관여한다.

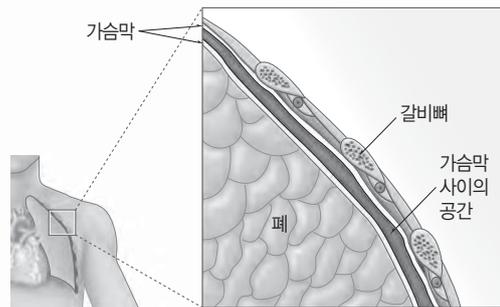
• **글로불린** : 항체를 구성하고, 지용성 영양소의 운반과 면역 기능에 관여한다.

(2) **심장 박동의 자율성** : 포유류의 심장은 몸에서 떼어 놓아도 일정 시간 심장 박동이 지속되는데, 이는 심장 박동이 심장 자체에서 시작되기 때문이다. 상대정맥과 우심방이 만나는 곳에 위치한 일부 심장근 세포는 외부 신경의 신호 전달 없이도 수축과 이완을 자율적으로 반복한다. 이러한 세포 덩어리를 골심방 결절(박동원)이라고 한다.

04. 호흡

(1) 폐의 부피가 흉강의 부피에 따라 변하는 이유

폐를 감싸는 가슴막은 두 개의 막으로 이루어진다. 이 두 개의 막 중 안쪽 막은 폐의 표면에 붙어 있고, 바깥쪽 막은 흉곽에 붙어 있다. 또, 막 사이의 공간은 수액으로 채워져 있기 때문에 가슴막을 이루는 두 개의 막 사이에는 표면 장력이 발생한다. 따라서 가슴막을 이루는 두 개의 막은 서로 떨어지지 않고 미끄러진다. 이러한 구조로 인해 폐의 부피가 흉강의 부피에 따라 변하게 된다.



▲ 가슴막의 구조

(2) 산소와 이산화 탄소의 이동 형태

- 산소의 이동 형태 : 산소는 헤모글로빈(Hb)과 결합하여 산소헤모글로빈(Hb(O₂))의 형태로 운반된다.
- 이산화 탄소의 이동 형태

혈장에 용해	이산화 탄소 중 약 7 %는 혈장에 직접 녹아서 운반된다.
헤모글로빈과 결합	이산화 탄소 중 약 23 %는 헤모글로빈(Hb)과 결합하여 카바미노헤모글로빈(HbCO ₂)의 형태로 운반된다.
기타	이산화 탄소 중 약 70 %는 탄산수소 이온(HCO ₃ ⁻) 또는 탄산수소 나트륨(NaHCO ₃)의 형태로 운반된다. <ul style="list-style-type: none"> • 이산화 탄소가 적혈구 속으로 들어가 탄산무수화 효소에 의해 물과 결합하여 탄산(H₂CO₃)이 되고, 다시 수소 이온(H⁺)과 탄산수소 이온(HCO₃⁻)으로 해리되어 혈장으로 나와 운반된다. • 탄산수소 이온 중 일부는 나트륨 이온(Na⁺)과 결합하여 탄산수소 나트륨(NaHCO₃)의 형태로 운반된다.

정답과 해설



벼락치기

하루 전 최종 점검

I 물질의 구성

교사용 특별 부록 ⇨ 2~5쪽

- Point check 01 ① 1원소설, ② 입자설, ③ 4원소설
- Point check 02 ① 원소
- Point check 03 ① H, ② 탄소, ③ Cl, ④ 수은
- Point check 04 ① 불꽃색
- Point check 05 ① 불꽃색
- Point check 06 ① 입자
- Point check 07 ① 원자, ② 질량, ③ 질량, ④ 개수비
- Point check 08 ① 원자핵, ② 전자, ③ 중성자, ④ 양성자
- Point check 09 ① 양이온, ② 음이온
- Point check 10 ① 리튬 이온, ② F⁻, ③ Na⁺, ④ 칼슘 이온
- Point check 11 ① 물(H₂O), ② 암모니아(NH₃), ③ 과산화 수소(H₂O₂)
- Point check 12 ① NaCl, ② AlCl₃, ③ 탄산 칼슘
- Point check 13 ① (-), ② (+)
- Point check 14 ① 이온
- Point check 15 ① Ag⁺, ② 흰색, ③ 흰색, ④ PbI₂, ⑤ PbS
- Point check 16 ① 탄산 칼슘, ② 탄산 칼슘

- 01 ㄷ, ㄴ, ㄹ 02 ⑤ 03 ㄷ, ㄴ, ㄹ 04 ②
 05 ③, ⑤ 06 ② 07 ④, ⑤ 08 ④ 09 ㄱ, ㄴ, ㄷ
 10 ① 11 ④ 12 ㄷ, ㄴ, ㄹ, ㄷ 13 ⑤ 14 ③
 15 ④ 16 ③ 17 ②, ⑤ 18 ④ 19 ⑤
 20 ① 21 ㄴ, ㄷ, ㄹ

- 01 ㄱ. 탈레스는 만물의 근원을 물이라고 하였다.
 ㄴ, ㄷ. 엠피도클레스는 만물이 물, 불, 흙, 공기의 4원소로 이루어져 있다고 하였다. 만물이 4원소로 이루어져 있고, 이들이 4가지 성질에 의해 서로 변할 수 있다고 한 학자는 아리스토텔레스이다.
 ㄴ. 33가지 원소를 발표한 학자는 라부아지에이다.
- 02 물을 전기 분해하면 수소와 산소로 분해된다. 따라서 이 실험으로 물이 원소가 아님을 알 수 있다.
- 03 ㄱ. N - 질소, Na - 나트륨
 ㄴ. Cl - 염소, C - 탄소
 ㄷ. B - 붕소, Be - 베릴륨
 ㄴ. Fe - 철, F - 플루오린
 ㄷ. Mg - 마그네슘, Zn - 아연
- 04 ② 헬륨(He)은 공기보다 가볍고 불에 타지 않으므로 비행선, 풍선 속 기체에 이용한다. 가장 가벼운 원소이며, 연료로 이용하는 원소는 수소(H)이다.

- 05 불꽃 반응으로는 물질 속에 포함된 일부 금속 원소를 구별할 수 있다. 불꽃 반응 실험을 할 때 물질의 양이 적어도 원소의 구별이 가능하며, 시료를 묻힌 니크롬선은 겉불꽃에 넣어 관찰한다.
- 06 (가)와 (다)에는 원소 A와 B가 모두 포함되어 있고, (나)와 (라)에는 원소 A와 B가 모두 포함되어 있지 않다.
- 07 보일의 J자관 실험은 입자설을 뒷받침하는 증거이다.
- 08 돌턴의 원자설에 의하면 같은 종류의 원자는 크기와 질량이 같고, 다른 종류의 원자는 크기와 질량이 다르다. 따라서 ④의 모형은 저울이 수평을 이루어야 한다.
- 09 ㄷ, ㄴ. 원자핵은 (+)전하를 띠는 양성자와 전하를 띠지 않는 중성자가 강력하게 결합되어 있다. 따라서 원자핵은 (+)전하를 띠며, 원자의 종류에 따라 원자핵의 (+)전하량이 다르다.
 ㄴ. 전자는 (-)전하를 띠고 원자핵 주위에서 운동하고 있다.
- 10 원자핵의 (+)전하 = 양성자 수 = 원자 번호이다. 원자핵의 전하가 +3이므로 이 원자는 원자 번호 3번인 리튬이다.
- 11 산소 원자는 전자 2개를 얻어 음이온인 산화 이온이 되고, 이 과정을 식으로 나타내면 $O + 2e^- \rightarrow O^{2-}$ 이다. 나트륨 원자가 이온이 될 때는 전자 1개를 잃어 양이온인 나트륨 이온(Na⁺)이 되므로 산소 원자가 이온이 되는 과정과 다르다.
- 12 ㄱ. H⁺ - 수소 이온
 ㄴ. S²⁻ - 황화 이온
 ㄷ. K⁺ - 칼륨 이온
 ㄹ. OH⁻ - 수산화 이온
- 13 Ca²⁺은 뼈와 치아를 구성하고, 심장 박동에 관여한다. 충치 예방에 효과가 있는 이온은 F⁻이다.
- 14 ③ (가)의 분자 수는 3개, (나)의 분자 수는 4개로 분자 수는 (나)가 (가)보다 많다.
- 15 2H₂O₂는 수소 원자 2개와 산소 원자 2개로 이루어진 과산화 수소 분자 2개를 의미한다. 따라서 분자 모형이 2개이어야 한다.
- 16 ① Na₂S - 황화 나트륨
 ② NaCl - 염화 나트륨
 ④ CaCl₂ - 염화 칼슘
 ⑤ BaSO₄ - 황산 바륨
- 17 질산 칼륨 수용액을 적신 거름종이 위에 황산 구리(II) 수용액과 과망가니즈산 칼륨 수용액을 떨어뜨리고 전원 장치를 연결하면, 칼륨 이온(K⁺)과 파란색을 띠는 구리 이온(Cu²⁺)은 양이온이므로 (-)극 쪽으로 이동하고, 황산 이온(SO₄²⁻)과 보라색을 띠는 과망가니즈산 이온(MnO₄²⁻)은 음이온이므로 (+)극 쪽으로 이동한다. 이때 전극의 방향을 바꾸면 이온의 이동 방향도 바뀐다.
- 18 질산 납(Pb(NO₃)₂) 수용액과 아이오딘화 칼륨(KI) 수용액을 반응시키면 납 이온(Pb²⁺)과 아이오딘화 이온(I⁻)이 반응하여 아이오딘화 납(PbI₂) 앙금이 생성된다.

19 탄산 칼륨(K_2CO_3)은 물에 녹아 이온화하는 물질로, 흰색 앙금이 아니다.

20 질산 은($AgNO_3$) 수용액과 반응하여 흰색 앙금을 생성할 수 있는 음이온은 염화 이온(Cl^-), 탄산 이온(CO_3^{2-}), 황산 이온(SO_4^{2-})이다. 또, 불꽃 반응을 시켰을 때 보라색의 불꽃색을 나타내는 양이온은 칼륨 이온(K^+)이다. 따라서 미지의 수용액에 녹아 있는 물질은 보기에 제시된 물질 중 염화 칼륨(KCl)이다.

21 ㄱ. 센물에는 칼슘 이온과 마그네슘 이온이 들어 있어 세탁이 잘 되지 않으므로 탄산 이온을 넣어 앙금(탄산 칼슘, 탄산 마그네슘)을 제거하여 단물로 만든다.

ㄴ. 워나 장을 검사하기 위해 X선 촬영을 할 때 조영제인 황산 바륨을 복용한다.

ㄷ. 지하수를 보일러 용수로 오래 사용하면 보일러 관 안에 관석(탄산 칼슘)이 쌓여 열이 잘 전달되지 않는다.

ㄹ. 공장 폐수 속 카드뮴 이온은 황화 이온을 넣어 앙금(황화 카드뮴)을 제거한다.

03 ㉠은 자홍색, ㉡은 노란색, ㉢은 청록색, ㉣은 흰색이다.

04 ①, ② 빛은 합성할수록 밝아지므로 가장 밝은 부분은 ㉣이다.

④ ㉢은 파란색과 초록색의 합성색인 청록색이므로 빨간색과 보색 관계이다.

⑤ ㉠, ㉡, ㉢을 모두 합성하면 흰색(백색광)이 된다.

05 ① 빨간색+청록색 } 보색 관계
 ② 파란색+노란색 }
 ③ 초록색+자홍색 }

④ 노란색 빛은 빨간색 빛과 초록색 빛의 합성색이므로 노란색 빛과 빨간색 빛을 합성해도 백색광이 되지 않는다.

⑤ 빨간색, 초록색, 파란색은 빛의 3원색이므로 세 빛을 모두 합성하면 백색광이 된다.

06 ① 빛이 반사할 때에는 항상 반사 법칙이 성립한다.

07 ㄴ. 입사각은 입사 광선과 법선이 이루는 각이다. 물체의 표면이 울퉁불퉁하여 각 지점에서 법선이 나란하지 않으므로 입사각의 크기가 모두 같지 않다.

08 ① 반사 법칙은 모든 거울에서 성립한다.

② 오목거울은 빛을 모으고, 볼록거울은 빛을 퍼지게 한다.

③, ④ 볼록거울은 오목거울보다 시야가 넓고, 항상 실물보다 작은 상이 생긴다.

09 반사 법칙에 따라 거울의 법선을 기준으로 대칭인 위치에 있는 사람이 서로를 볼 수 있다. 따라서 은정은 대칭으로 있는 세연을 볼 수 있다.

10 ④ 멀리 있는 물체를 보았을 때 작고 거꾸로 선 상이 보이는 것은 오목거울이다. 오목거울로 가까이 있는 물체를 보면 실제보다 크고 바로 선 상이 보인다.

11 ①, ③ 굴절 광선과 법선이 이루는 각이 굴절각이고, 빛이 물 쪽으로 꺾이므로 굴절각이 입사각보다 작다.

⑤ 유리는 물보다 굴절하는 정도가 크므로 굴절각이 작아진다.

12 • 빛이 공기 중에서 물속으로 진행할 때 입사각 > 굴절각이다.

• 빛이 물속에서 공기 중으로 진행할 때 입사각 < 굴절각이다.

13 이 렌즈는 빛을 퍼지게 하므로 오목렌즈이다.

①, ②, ④, ⑤ 볼록렌즈에 대한 설명이다.

14 물체가 볼록렌즈와 초점 사이에 있으면 크고 바로 선 상이 보이고, 물체가 초점 밖에 있으면 작고 거꾸로 선 상이 보인다.

15 ② 매질은 파동을 전달하는 물질로 파동과 함께 이동하지 않고 제자리에서 진동만 한다.

③ 마루는 파동의 가장 위로 올라간 지점이다.

④ 진폭은 파동의 중심에서 마루 또는 골까지의 수직 거리이다.

⑤ 파장은 이웃한 마루(골)에서 마루(골)까지의 거리고, 파동이 한 번 진동하는 동안 이동한 거리이다.

16 ③ $\frac{1}{4}$ 파장 진행하는 데 0.5초가 걸렸으므로 주기는 0.5초 $\times 4 = 2$ 초이다.

II 빛과 파동

교사용 특별 부록 ⇨ 6~9쪽

- Point check 01 ① 보라색, ② 빨간색
- Point check 02 ① 빨간색, 초록색, 파란색, ② 노란색, ③ 자홍색, ④ 청록색
- Point check 03 ① 정반사, ② 난반사
- Point check 04 ① 상, ② 오목거울, ③ 볼록거울
- Point check 05 ① 속력, ② 작, ③ 크
- Point check 06 ① 오목렌즈, ② 볼록렌즈
- Point check 07 ① 파장, ② 진폭, ③ 주기, ④ 진동수
- Point check 08 ① 수직인, ② 나란한

- 01 ③ 02 ④ 03 ② 04 ③ 05 ④ 06 ①
- 07 ② 08 ④, ⑤ 09 ④ 10 ④ 11 ④ 12 ⑤
- 13 ③ 14 ④ 15 ① 16 ③ 17 ④ 18 ①
- 19 ⑤

01 ③ 햇빛과 같은 백색광이 프리즘을 통과할 때 여러 가지 색의 빛으로 나누어지는 것은 빛의 색에 따라 프리즘에서 굴절하는 정도가 다르기 때문이다.

02 ④ 빛이 프리즘을 통과할 때에는 들어갈 때와 나올 때 2번 굴절한다.

17 주기가 2초이므로 $\text{속력} = \frac{\text{파장}}{\text{주기}} = \frac{8 \text{ m}}{2 \text{ 초}} = 4 \text{ m/s}$ 이다.

18 ① 주어진 그림은 파동의 진행 방향과 진동 방향이 수직이므로 횡파이다.

- ② 매질은 제자리에서 진동만 할 뿐 이동하지는 않는다.
- ④, ⑤ 용수철을 빨리 흔들면 진동수가 커지고, 세게 흔들면 진폭이 커진다.

19 ① ㉠은 파장이다.

- ②, ④ 파동의 진행 방향과 용수철의 진동 방향이 나란하므로 종파의 전파 모습이다.
- ③ 리본은 매질의 한 점을 의미하므로 용수철 파동을 따라 이동하지 않고 제자리에서 진동만 한다.

- ④ 열권은 공기가 희박하여 낮과 밤의 기온 차가 크다.
- ⑤ 기권을 4개 층으로 구분하는 기준은 높이에 따른 기온 변화이다.

02 태양 복사 에너지를 100 %라고 할 때, 반사되는 양은 30 %이고 나머지 70 %는 지구에 흡수되는데, 20 %는 구름과 대기에 흡수되고 50 %는 지표면에 흡수된다. 지구에서 우주로 방출되는 복사 에너지양은 70 %로, 흡수되는 양과 같아 복사 평형을 이룬다.

03 저위도 지역은 태양 복사 에너지양이 지구 복사 에너지양보다 많아 에너지가 남고, 고위도 지역은 태양 복사 에너지양이 지구 복사 에너지양보다 적어 에너지가 부족하다. 저위도의 남는 에너지는 대기와 해수의 순환에 의해 고위도로 운반된다.

04 지구의 평균 기온이 높아지는 지구 온난화 현상이 진행되면 빙하가 녹고 해수의 열팽창으로 해수면이 높아지며, 이로 인해 해안 저지대가 침수되어 육지 면적이 감소한다.

05 현재 수증기량이 많을수록 이슬점이 높다. $\rightarrow A > B = C > D > E$

06 ③ 기온이 25 °C인 B 공기의 포화 수증기량은 20.0 g/kg이다.

07 D 공기의 포화 수증기량은 20.0 g/kg, 현재 수증기량은 7.6 g/kg이다. 따라서 상대 습도(%) = $\frac{\text{현재 수증기량}}{\text{포화 수증기량}} \times 100 = \frac{7.6 \text{ g/kg}}{20.0 \text{ g/kg}} \times 100$ 이다.

08 맑은 날 하루 동안 기온과 습도 변화는 거의 반대로 나타난다. 습도는 기온이 낮은 새벽에 가장 높게 나타난다.

09 구름은 공기가 상승하는 경우에 생성된다. 산비탈을 따라 공기가 하강하거나 고기압 중심에서 공기가 빠져나가 하강 기류가 발달하면 구름이 소멸된다.

10 그림은 빙정설을 설명하는 구름으로, 빙정설에서 낮은 빙정과 과냉각 물방울이 섞여 있는 B 구간에서 빙정에 수증기가 달라붙어 형성된다.

11 (가) 부분은 공기가 비어 있는 진공 상태이다. 수은 기둥 76 cm가 누르는 압력을 1기압이라고 정하였으며, 수은은 물보다 밀도가 약 13.6배 크므로 수은 대신 물을 사용하면 기둥의 높이가 약 10 m가 된다.

12 그림의 바람은 해풍으로, 낮에는 육지가 바다보다 빨리 가열되어 육지보다 바다 쪽의 기압이 높아 바다에서 육지로 바람이 분다.

13 ① 적도 부근은 태양 복사 에너지양이 지구 복사 에너지양보다 많아 공기가 가열되어 상승한다.

14 A는 시베리아 기단, B는 양쯔 강 기단, C는 오호츠크해 기단, D는 북태평양 기단, E는 적도 기단이다.

- ① A는 고위도 대륙에서 발생하여 한랭 건조하다.
- ③ 여름과 초가를 우리나라에 발생하는 태풍과 관련 있는 기단은 E이다.

III 기권과 우리 생활

교사용 특별 부록 ⇨ 10~13쪽

- Point check 01 ① 기온, ② 오존층
- Point check 02 ① 태양, ② 지구, ③ 30, ④ 70
- Point check 03 ① <, ② 대기, ③ 해수
- Point check 04 ① 이산화 탄소, ② 상승, ③ 감소
- Point check 05 ① 포화, ② 이슬점
- Point check 06 ① 습도, ② 이슬점
- Point check 07 ① 가열, ② 저기압
- Point check 08 ① 병합설, ② 빙정설
- Point check 09 ① 76, ② 높아, ③ 낮아
- Point check 10 ① 낮, ② 밤, ③ <, ④ >
- Point check 11 ① 태양 복사 에너지양, ② 자전, ③ 무역풍, ④ 편서풍
- Point check 12 ① 한랭 다습, ② 여름, ③ 시베리아
- Point check 13 ① 적운형, ② 층운형
- Point check 14 ① 시계, ② 시계 반대, ③ 하강, ④ 상승
- Point check 15 ① 소나기성, ② 맑, ③ 높음

- 01 ③ 02 ⑤ 03 ⑤ 04 ③ 05 ① 06 ③
- 07 ③ 08 ⑤ 09 ② 10 ④ 11 ②, ③ 12 ⑤
- 13 ① 14 ② 15 ⑤ 16 ④ 17 ④

01 ① 오존층은 높이 20~30 km 구간으로, 성층권에 존재한다.

② 대류 현상은 높이 올라갈수록 기온이 낮아지는 대류권과 중간권에서 일어난다.

- ④ D는 우리나라의 여름철 무덥고 습한 날씨에 영향을 준다.
- ⑤ 한랭 다습한 오호츠크 해 기단(C)의 영향으로 동해안의 초여름에 서늘하고 습한 날씨가 나타난다.

15 그림은 온난 전선의 단면으로, 온난 전선에서는 넓은 지역에 지속적인 비가 내린다.

16 ① 고기압과 저기압은 주위 기압과 비교하여 상대적으로 판단한다.

②, ⑤ 북반구의 저기압 중심부에서는 바람이 시계 반대 방향으로 불어 들어오고, 상승 기류가 발달한다.

③ 고기압 중심부에서는 하강 기류가 발달하여 구름이 소멸되므로 날씨가 맑다.

17 ④ C 지역은 온난 전선 앞쪽에 위치하여 현재는 지속적인 비가 내리고 기온이 낮지만, 온난 전선이 통과하고 나면 따뜻한 공기의 영향으로 기온이 높아진다.

IV 소화, 순환, 호흡, 배설 교사용 특별 부록 ⇨ 14~17쪽

- Point check 01 ① 조직, ② 기관계, ③ 기관계
- Point check 02 ① 물, ② 단백질, ③ 에너지원
- Point check 03 ① 9 kcal/g, ② 단당류(포도당), ③ 아미노산, ④ 생리 작용
- Point check 04 ① 청람색, ② 베네딕트, ③ 보라색, ④ 수단 Ⅲ
- Point check 05 ① 엿당, ② 펩신, ③ 아밀레이스, ④ 트립신, ⑤ 아미노산, ⑥ 모노클리세리드
- Point check 06 ① 펩신, ② 간, ③ 쓸개, ④ 지방
- Point check 07 ① 표면적, ② 모세 혈관, ③ 암죽관
- Point check 08 ① 혈장, ② 헤모글로빈, ③ 백혈구, ④ 혈소판
- Point check 09 ① 우심방, ② 폐, ③ 좌심실, ④ 판막
- Point check 10 ① 동맥, ② 물질 교환, ③ 산소, ④ 이산화 탄소, ⑤ 정맥, ⑥ 판막
- Point check 11 ① 폐동맥, ② 좌심방, ③ 좌심실, ④ 대정맥
- Point check 12 ① 갈비뼈, ② 아래로, ③ 좁아짐, ④ 감소
- Point check 13 ① 확산, ② 외호흡, ③ 내호흡, ④ 산소
- Point check 14 ① 배설, ② 이산화 탄소, ③ 암모니아, ④ 요소
- Point check 15 ① 네프론, ② 여과, ③ 재흡수, ④ 분비

- 01 ③ 02 ③ 03 ② 04 ⑤ 05 ② 06 ④
- 07 ③ 08 ② 09 ③ 10 ④ 11 ③ 12 ②,
- ⑤ 13 ④ 14 ③ 15 ③ 16 ④

01 (가)는 근육세포(세포), (나)는 소화계(기관계), (다)는 위(기관), (라)는 근육 조직(조직), (마)는 사람(개체)을 나타낸 것이다.

③ 동물체는 세포(가) → 조직(라) → 기관(다) → 기관계(나) → 개체(마)의 구성 단계를 거쳐 이루어진다.

02 A는 물, B는 단백질, C는 지방, D는 무기 염류, E는 탄수화물이다.

① 3대 영양소에 해당하는 것은 탄수화물(E), 단백질(B), 지방(C)이다. 물(A)은 3대 영양소에 해당하지 않는다.

② 단백질(B)은 살코기, 두부, 콩 등에 많이 들어 있다.

④, ⑤ 무기 염류(D)는 몸을 구성하고, 적은 양으로 생리 작용을 조절하며, 몸에서 만들어지지 않아 음식을 통해 섭취해야 한다. 영양소와 노폐물 등의 물질을 운반하는 것은 물(A)의 기능이다.

03 ① 탄수화물의 기본 단위는 포도당과 같은 단당류이다.

③ 탄수화물의 구성 원소는 탄소, 수소, 산소이다.

④ 근육, 머리카락, 소화 효소 등의 주성분은 단백질이다.

⑤ 탄수화물의 열량은 4 kcal/g이다.

04 시험관 B의 아이오딘 반응에서 청람색이 나타나고 시험관 D의 뷰렛 반응에서 보라색이 나타났으므로, 이 음식물에 들어 있는 영양소는 녹말과 단백질이다.

05 A는 간, B는 쓸개, C는 대장, D는 위, E는 이자, F는 소장이다.

② 3대 영양소의 소화 효소가 모두 들어 있는 소화액을 분비하는 기관은 이자(E)이다. 쓸개(B)는 간(A)에서 생성된 쓸개즙을 저장하였다가 소장(F)의 십이지장으로 분비한다.

06 (가)는 탄수화물(녹말), (나)는 단백질, (다)는 지방이다. A는 입에서 녹말을 분해하므로 침 속의 아밀레이스, B는 위에서 단백질을 중간 산물로 분해하므로 위액 속의 펩신, C는 소장에서 중간 산물을 중간 산물로 분해하므로 이자액 속의 트립신, D는 소장에서 지방을 분해하므로 이자액 속의 라이페이스이다. E와 F는 각각 엿당과 중간 산물을 포도당과 아미노산으로 최종 분해시키므로 소장 안쪽 상피세포에 있는 탄수화물 소화 효소와 단백질 소화 효소이다.

07 ③ 염산은 단백질 소화 효소인 펩신의 작용을 돕고, 쓸개즙은 지방 소화를 돕는다. 염산과 쓸개즙은 모두 소화 효소가 없어 영양소를 직접 분해하지 않는다.

08 용털에서 (가)는 모세 혈관이고, (나)는 암죽관이다.

② 모세 혈관(가)으로는 수용성 영양소(포도당, 아미노산, 바이타민 B₁, 바이타민 C, 물, 무기 염류)가 흡수되고, 암죽관(나)으로는 지용성 영양소(지방, 바이타민 A, 바이타민 D)가 흡수된다.

09 A는 혈장, B는 혈소판, C는 백혈구, D는 적혈구이다.

①, ② 산소를 운반하고, 혈구 중 수가 가장 많은 것은 적혈구(D)이다.

④ 영양소와 노폐물 등 물질을 운반하는 것은 혈장(A)이다.

⑤ 김사액과 같은 염색액에 의해 핵이 염색되는 것은 백혈구(C)이다. 적혈구(D)와 혈소판(B)은 핵이 없다.

- ③ 염화 수소 - HCl
- ⑤ 이산화 탄소 - CO₂

17 노란색이 (+)극 쪽으로 이동하므로 크로뮴산 이온(CrO₄²⁻)은 노란색을 띠고, 파란색이 (-)극 쪽으로 이동하므로 구리 이온(Cu²⁺)은 파란색을 띤다. (+)극 쪽으로 이동하는 이온은 SO₄²⁻, CrO₄²⁻, NO₃⁻이고, (-)극 쪽으로 이동하는 이온은 Cu²⁺, K⁺이다.

18 은 이온(Ag⁺)과 염화 이온(Cl⁻)이 반응하면 흰색 앙금인 염화 은(AgCl)이 생성되고, 탄산 이온(CO₃²⁻)과 칼슘 이온(Ca²⁺)이 반응하면 흰색 앙금인 탄산 칼슘(CaCO₃)이 생성된다. 따라서 염화 칼슘(CaCl₂)은 질산 은 수용액, 탄산 나트륨 수용액과 반응하여 모두 흰색 앙금을 생성한다.

19 ③ 질산 납(Pb(NO₃)₂) 수용액과 아이오딘화 칼륨(KI) 수용액을 혼합하면 노란색 앙금인 아이오딘화 납(PbI₂)이 생성된다.

20 (가) 황산 이온(SO₄²⁻)과 반응하여 흰색 앙금을 생성하므로 칼슘 이온(Ca²⁺), 바륨 이온(Ba²⁺) 등이 들어 있을 수 있다. (나) 황화 이온(S²⁻)과 반응하여 노란색 앙금을 생성하므로 카드뮴 이온(Cd²⁺)이 들어 있다. 납 이온(Pb²⁺)이나 구리 이온(Cu²⁺)은 검은색 앙금을 생성하므로 들어 있지 않다.

21 (가)에서는 흰색 앙금인 염화 은(AgCl), (나)에서는 흰색 앙금인 황산 칼슘(CaSO₄), (다)에서는 노란색 앙금인 아이오딘화 은(AgI)이 생성된다.

22 (가) 불꽃색이 보라색인 물질은 칼륨을 포함하고 있다. (나) 칼슘 이온(Ca²⁺)과 앙금을 생성하는 음이온은 탄산 이온(CO₃²⁻)이나 황산 이온(SO₄²⁻)이다.

23 염화 이온(Cl⁻)은 은 이온(Ag⁺)과 반응하여 흰색 앙금인 염화 은(AgCl)을 생성하므로 앙금 A는 AgCl이다. 탄산 이온(CO₃²⁻)은 칼슘 이온(Ca²⁺)과 반응하여 흰색 앙금인 탄산 칼슘(CaCO₃)을 생성하므로 앙금 B는 CaCO₃이다. 따라서 거른 용액 C에 포함된 양이온은 앙금 생성 반응에 참여하지 않은 Na⁺과 NH₄⁺이다.

24 ③ 석회수에 입김을 불어 넣으면 이산화 탄소와 수산화 칼슘이 반응하여 흰색 앙금인 탄산 칼슘이 생성되므로 석회수가 뿌연게 흐려진다. 황산 바륨은 위나 장을 검사하기 위해 X선 촬영을 할 때 복용하는 조영제이다.

25 (가)는 보일, (나)는 라부아지에, (다)는 아리스토텔레스가 주장한 물질관이다.

26 불꽃 반응으로 구별하기 어려운 물질은 선 스펙트럼 분석을 통해 구별할 수 있다.

27 (가)는 원자 A가 전자를 1개 얻어 음이온인 A⁻을 형성하는 모형이고, (나)는 원자 B가 전자 2개를 잃어 양이온인 B²⁺을 형성하는 모형이다.

28 황산 칼슘(CaSO₄)은 Ca²⁺과 SO₄²⁻이 1 : 1의 개수비로 결합하여 이루어진 물질이다.

I 물질의 구성 **2회** 교사용 특별 부록 ⇨ 22~25쪽

01 ②	02 ①	03 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅅ, ㅇ	04 ②
05 ②, ③	06 ③	07 A, C	08 ㄱ, ㄷ
09 ⑤	10 ③	11 ㄴ, ㄹ	12 ②
13 ③	14 ③	15 ②	16 ④
17 ⑤	18 ⑤	19 ⑤	20 ④, ⑤
21 ⑤	22 ④	23 (나)	24 ④
25 산소, O	26 주	황색 : 칼슘, 노란색 : 나트륨	
27 K ₂ SO ₄ , 황산 칼륨	28 NO ₃ ⁻ , MnO ₄ ⁻		

01 라부아지에는 실험을 통해 물이 원소가 아니며, 다른 원소로 변하지 않는다는 것을 증명하여 아리스토텔레스의 4원소설을 부정하였다.

02 수소, 구리, 탄소, 황, 산소는 원소이고, 염화 나트륨, 에탄올, 암모니아, 물, 과산화 수소는 두 가지 이상의 원소가 모여서 생성된 화합물이다.

03 ㄱ, ㄴ. 철 - Fe, 플루오린 - F
ㄷ. 칼슘 - Ca, 칼륨 - K

04 원소 기호는 전 세계 공통으로 사용하며, 현재는 베르셀리우스가 제안한 것으로 나타낸다. 원소 기호를 나타낼 때는 영어나 라틴어 이름의 알파벳 첫 글자를 대문자로 나타내고, 첫 글자가 같을 경우 중간의 적당한 글자를 선택하여 첫 글자 다음에 소문자로 나타낸다.

05 불꽃 반응 실험은 간단하고 쉬우며, 시료의 양이 적은 경우에도 원소를 구별할 수 있다. 하지만 불꽃색을 나타내는 일부 금속 원소만 구별할 수 있으며, 불꽃색이 비슷한 원소는 구별하기 어렵다.

06 리튬과 스트론튬의 불꽃색은 빨간색으로 비슷하므로, 선 스펙트럼 분석을 통해 구별한다.

07 원소 A와 C의 선 스펙트럼이 물질 (가)의 선 스펙트럼과 모두 겹치므로 물질 (가)에는 원소 A와 C가 포함되어 있다.

08 A 부분은 공기를 이루는 입자와 입자 사이의 빈 공간으로 이루어져 있다. 따라서 수은을 더 넣으면 공기를 이루는 입자 사이의 빈 공간이 좁아지므로 A 부분의 크기가 처음보다 작아지게 된다.

09 원자핵은 (+)전하를 띠는 양성자와 전하를 띠지 않는 중성자로 이루어져 있다.

10 ① 돌턴, ② 현대, ④ 톰슨, ⑤ 러더퍼드의 원자 모형에 대한 설명이다.

11 원자가 전자를 얻어 음이온이 되면 양성자의 수보다 전자의 수가 더 많아진다.

- 12** ① OH⁻ - 수산화 이온
- ③ NH₄⁺ - 암모늄 이온
- ④ CO₃²⁻ - 탄산 이온
- ⑤ NO₃⁻ - 질산 이온

13 염소 원자(Cl)가 전자 1개를 얻어 염화 이온(Cl⁻)이 되므로 전자가 양성자보다 1개 더 많다.

14 P³⁻(인화 이온)은 P(인 원자)가 전자를 3개 얻어 형성된다.

15 주어진 모형은 양이온과 음이온이 1 : 2의 개수비로 결합하여 화합물을 생성하는 것을 나타낸 것이다. 양이온과 음이온의 개수비는 ① 1 : 1, ② 1 : 2, ③ 1 : 3, ④ 1 : 1, ⑤ 2 : 1이다.

16 질소 원자와 산소 원자의 개수비가 1 : 2이고, 분자 1개를 이루는 원자가 3개이므로 NO₂이다. 또, 분자식 앞의 숫자는 분자의 총 개수를 나타내므로 2NO₂이다.

17 A 원자 2개와 B 원자 1개로 이루어진 분자가 3개 있으므로, 이를 분자식으로 나타내면 3A₂B이다.

18 황화 구리(II)(CuS)는 검은색 앙금이다.

19 질산 납(Pb(NO₃)₂)은 물에 녹아 질산 이온(NO₃⁻)과 납 이온(Pb²⁺)으로 이온화하므로 앙금이 아니다.

20 납 이온(Pb²⁺)은 황화 이온(S²⁻)과 반응하여 검은색 앙금인 황화 납(PbS)을 생성하고, 아이오딘화 이온(I⁻)과 반응하여 노란색 앙금인 아이오딘화 납(PbI₂)을 생성한다.

21 염화 이온(Cl⁻)은 은 이온(Ag⁺)과 반응하여 흰색 앙금인 염화 은(AgCl)을 생성한다. 칼슘 이온(Ca²⁺)은 탄산 이온(CO₃²⁻)이나 황산 이온(SO₄²⁻)과 반응하여 흰색 앙금인 탄산 칼슘(CaCO₃)이나 황산 칼슘(CaSO₄)을 생성한다.

22 가. 염화 칼륨과 질산 나트륨은 모두 전해질이므로, 전기 전도성으로 두 수용액을 구별할 수 없다.

나. 칼륨은 보라색, 나트륨은 노란색 불꽃색을 나타내므로, 불꽃 반응 실험으로 두 수용액을 구별할 수 있다.

르. 질산 은(AgNO₃) 수용액의 은 이온(Ag⁺)과 염화 칼륨(KCl) 수용액의 염화 이온(Cl⁻)이 반응하여 흰색 앙금을 생성하므로 두 수용액을 구별할 수 있다.

23 (가)에서는 은 이온(Ag⁺)이 반응하여 앙금을 생성하므로 음이온을 확인할 수 있다. (나)에서는 황산 이온(SO₄²⁻)이 반응하여 앙금을 생성하므로 양이온을 확인할 수 있다.

24 (가) 수용액은 염화 이온(Cl⁻)과 반응하여 앙금을 생성하므로 은 이온(Ag⁺)이 들어 있어야 한다.

(나)와 (다) 수용액은 칼슘 이온(Ca²⁺)과 반응하여 앙금을 생성하므로 탄산 이온(CO₃²⁻)이나 황산 이온(SO₄²⁻)이 들어 있어야 한다.

25 산소(O)는 공기의 약 21 %를 차지하며, 생물의 호흡과 물질의 연소에 필요하다. 또, 다른 물질이 타는 것을 도와주는 성질이 있어 꺼져가는 불을 다시 타오르게 해 준다.

26 주황색의 불꽃색은 칼슘, 노란색의 불꽃색은 나트륨에 의해 나타난다.

27 K⁺과 SO₄²⁻은 2 : 1의 개수비로 결합하여 K₂SO₄(황산 칼륨)을 생성한다.

28 (-)극 쪽으로 이동하는 이온은 양이온인 K⁺이고, (+)극 쪽으로 이동하는 이온은 음이온인 NO₃⁻, MnO₄⁻이다.

II 빛과 파동

1회

고사용 특별 부록 ⇨ 26~29쪽

- 01 ① 02 ② 03 ③ 04 ④ 05 ② 06 ⑤
 07 ④ 08 ③ 09 ③ 10 ② 11 ② 12 ④
 13 ② 14 ① 15 ① 16 ④ 17 ④ 18 ③
 19 ③ 20 ②, ④ 21 ② 22 ① 23 ① 24 ③
 25 ③ 26 ㉠, 60° 27 물질의 종류에 따라 빛의 진행 속력이 다르기 때문이다. 28 램, 무

01 ① 달은 스스로 빛을 내지 못하고 햇빛을 반사하여 빛을 내므로 광원이 아니다.

02 ② 어항 속의 금붕어가 크게 보이는 것은 빛의 굴절에 의한 현상이다.

03 D는 빛의 3원색을 모두 합한 흰색이다.

04 빛의 3원색 중 빨간색 빛만 흡수하였으므로 초록색과 파란색 빛이 반사된 것이다. 이때 종이는 반사된 두 빛의 합성색인 청록색으로 보인다.

05 자홍색 옷에 자홍색 조명을 비추면 자홍색 빛이 반사되므로 자홍색으로 보이고, 파란색 조명을 비추면 파란색 빛이 반사되므로 파란색으로 보인다.

06 A 부분은 장애물에 가려 빨간색 빛이 도달하지 못하고 초록색 빛과 파란색 빛만 도달한다. 따라서 초록색과 파란색 빛의 합성색인 청록색으로 보인다.

07 칠판은 표면이 거칠기 때문에 나란하게 들어온 빛이 여러 방향으로 흩어지는 난반사가 일어난다. 따라서 교실의 어느 위치에서도 칠판을 볼 수 있는 것이다.

08 (가)는 정반사, (나)는 난반사를 나타낸다.
 ③ (나)와 같은 난반사에서 반사 법칙은 성립한다.

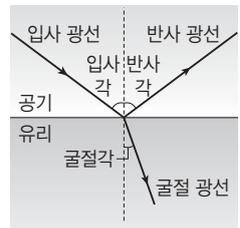
09 평면거울에 의한 상은 한 번 반사되므로 좌우가 바뀌어 보이고, 잠망경에 의한 상은 평면거울이 2개 있어서 두 번 반사되므로 원래의 모양대로 보인다.

10 편의점의 감시거울은 넓은 범위를 볼 수 있어야 한다. 넓은 범위를 볼 수 있는 거울은 빛을 퍼지게 하는 볼록거울로, 볼록거울에 의한 상은 실물보다 작다.

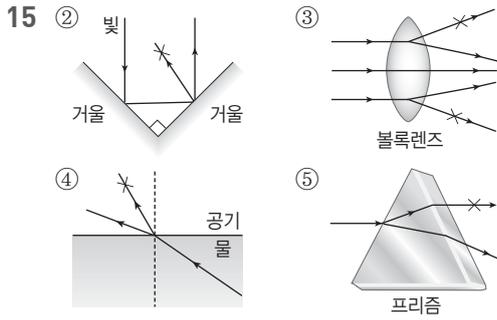
11 거울 가까이 물체를 놓았을 때 실물보다 확대된 상을 만드는 것은 오목거울이다. 오목거울은 성화 채화 거울, 자동차 전조등에 이용된다.

12 물질마다 빛의 진행 속력이 다르기 때문에 굴절이 일어난다. 이때 빛은 속력이 느린 물 쪽으로 굴절한다.

13 빛이 공기 중에서 유리로 진행할 때 반사되는 빛은 반사 법칙을 따르고, 굴절되는 빛은 속력이 느린 유리쪽으로 꺾여 진행한다. 따라서 입사각 = 반사각 > 굴절각이다.

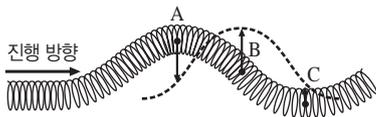


14 ① 거울에 내 얼굴을 비추어 볼 수 있는 것은 빛의 반사에 의한 현상이다.



15 ① 빛 - 없다. ② 소리 - 고체, 액체, 기체
③ 물결과 - 물 ⑤ 용수철 파동 - 용수철

17 ① A점은 마루, C점은 골이다.
② 용수철의 A점, B점, C점은 모두 제자리에서 진동만 한다.
③ 파동의 진행 방향과 매질인 용수철의 진동 방향이 수직이다.
④ 진행 방향인 오른쪽으로 약간 이동한 파동의 모습을 그려보면 A점은 아래쪽, B점과 C점은 위쪽으로 움직인다.



⑤ 파동이 A점의 위치에서 C점의 위치까지(마루에서 골까지), 즉 반 파장 진행하는 데 걸리는 시간은 $\frac{\text{주기}}{2}$ 이다.

18 용수철을 빨리 흔들면 진동수는 커진다. 이때 같은 세기로 흔들므로 진폭은 변하지 않는다.

19 (가)는 횡파로 파동의 진행 방향과 매질인 용수철의 진동 방향이 수직이다. (나)는 종파로 파동의 진행 방향과 매질인 용수철의 진동 방향이 나란하다.

20 ①, ③, ⑤ 빛, 전파, 지진파의 S파는 횡파이다.

21 A에서는 파장이 길고, B에서는 파장이 짧으므로 A가 B보다 물의 깊이가 깊다. 따라서 물결파의 속력이 느려진다.

22 ① 소리는 매질이 있어야만 전달되므로 진공에서는 전달되지 않는다.

23 소리는 온도가 낮은 쪽으로 굴절하므로 낮에는 상공 쪽으로, 밤에는 지면 쪽으로 굴절한다.

24 가, 다. 소리의 크기는 진폭이 클수록 크다.
(가)=(다)>(나)

나. 소리의 높낮이는 진동수가 클수록 높다.
(가)=(나)>(다)

25 속이 빈 기름통은 질량이 작아서 빠르게 진동한다. 따라서 진동수가 크므로 높은 소리가 난다.

26 입사각은 입사 광선과 법선이 이루는 각이므로 ①이고, $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이다. 반사각은 반사 광선과 법선이 이루는 각이므로 ②이고, 반사 법칙에 의해 반사각=입사각= 60° 이다.

27 빛의 진행 속력이 달라지면 빛의 진행 방향이 꺾이는 굴절 현상이 일어난다.

28 높은 소리일수록 진동수가 크고, 낮은 소리일수록 진동수가 작다.

II 빛과 파동 2회 교사용 특별 부록 ⇒ 30~33쪽

01 ②	02 ⑤	03 ④	04 ⑤	05 ②	06 ①
07 ①	08 ①	09 ⑤	10 ④	11 ④	12 ③
13 ④	14 ④	15 ④	16 ③	17 ⑤	18 ①
19 ③	20 ④	21 ③	22 ④	23 ②	24 ⑤
25 ③, ⑤ 26 13 27 · 빛의 진행 속력 : $A > B > C$ · 굴절하는 정도 : $C > B > A$ 28 반사					

01 달, 거울, 종이 등은 스스로 빛을 내지 못하므로 광원이 아니다.

02 ⑤ 책이 우리 눈에 보이는 것은 광원에서 나온 빛이 책에서 반사된 후 우리 눈에 들어오기 때문이다.

03 ④ 물방울에서는 빛의 굴절 → 반사 → 굴절이 일어난다.
⑤ 무지개는 태양의 반대편에 나타나므로 무지개를 보려면 태양을 등지고 서야 한다.

04 초록색 손전등을 끄면 빨간색 빛과 파란색 빛이 합성되므로 자홍색으로 보인다.

05 빨간색과 초록색 조명을 같이 비추면 옷에서 반사된 빨간색과 초록색 빛이 합성되어 노란색으로 보인다.

06 물체가 빨간색 빛을 반사하면 빨간색으로, 초록색 빛을 반사하면 초록색으로 보인다. 또한, 물체가 반사하는 빛이 없으면 검은색으로 보인다.

(나) 초록색 나뭇잎은 빨간색 빛을 흡수하여 반사하는 빛이 없다.
(다) 빨간색 사과를 초록색 빛을 흡수하여 반사하는 빛이 없다.

07 ① 빛은 합성할수록 밝아진다.

08 빨간색 셀로판지는 빨간색 빛만 투과시키고 나머지 빛은 흡수한다. 따라서 A에서는 빨간색 빛만 관찰된다.

09 ⑤ 얼굴이 비치지 않는 것은 투경 안쪽의 표면이 거칠어서 빛이 난반사하기 때문이다.

10 평면거울과 물체 사이의 거리와 평면거울과 상 사이의 거리는 같으므로, 상은 평면거울에서 3 m 떨어진 위치에 생긴다. 따라서 민지와 상 사이의 거리는 6 m이다.

11 ④ 편의점의 감시거울 - 볼록거울

12 ① 빛은 속력이 느린 물질 쪽으로 꺾이기 때문에 빛이 공기에서 물속으로 진행할 때는 입사각이 굴절각보다 크다.

③ 빛의 속력은 공기에서가 물속에서보다 더 빠르다.

13 빛의 굴절에 의해 물고기는 실제 위치보다 위쪽에 있는 것으로 보이므로, 작살을 보이는 곳보다 아래쪽으로 겨냥해야 물고기를 잡을 수 있다.

14 ④ 잔잔한 수면에 주변의 경치가 비치는 것은 빛의 반사(정반사)에 의한 현상이다.

15 ④ 햇빛이 프리즘에 의해 무지개 빛으로 나누어지는 것은 빛의 분산에 의한 현상이다.

16 물결파가 전파될 때 매질은 이동하지 않고 제자리에서 위아래로 진동만 한다.

17 ㄱ. 파동의 전파 속력 = $\frac{\text{파장}}{\text{주기}} = \frac{4\text{ m}}{2\text{ 초}} = 2\text{ m/s}$

ㄴ. 다음 순간 파동이 오른쪽으로 이동한 모습을 그려 보면 P점은 위로, Q점은 아래로 이동한다.

ㄷ. 주기가 2초이므로 P점이 1회 진동하는 데 2초가 걸린다.

18 주기 = $\frac{10\text{ 초}}{20(\text{회})} = 0.5\text{ 초}$

진동수 = $\frac{1}{\text{주기}} = \frac{1}{0.5\text{ 초}} = 2\text{ Hz}$

19 ③, ④ 주기는 한 파장이 진행하는 데 걸리는 시간이다. 이 파동은 0.1초 동안 $\frac{1}{4}$ 파장만큼 진행하였으므로 주기는 0.4초이다.

이때 진동수 = $\frac{1}{\text{주기}} = \frac{1}{0.4\text{ 초}} = 2.5\text{ Hz}$ 이다.

20 소리는 매질이 없는 진공에서는 전달되지 않으며, 고체 > 액체 > 기체 순으로 빠르게 전달된다.

21 낮에는 위쪽 공기의 온도가 낮아서 소리의 속력이 느리므로 소리가 위쪽으로 굴절한다. 밤에는 아래쪽 공기의 온도가 낮아서 소리의 속력이 느리므로 소리가 아래쪽으로 굴절한다.

ㄱ. 소리는 속력이 느린 쪽으로 굴절한다.

ㄴ. 온도가 높을수록 소리의 속력이 빠르다.

22 ①, ②, ③, ⑤는 파동의 반사에 의한 현상이다.

④ 밤에는 소리가 아래로 굴절하므로 먼 곳의 소리가 잘 들린다.

23 진동수가 클수록 높은 소리이다. (나)의 주기가 가장 짧으므로 (나)의 진동수가 가장 크다.

24 소리의 높낮이(진동수)와 크기(진폭)가 같아도 맵시(파형)가 다르면 소리가 다르게 들린다.

25 유리컵에 물을 채울수록 컵이 무거워지므로 진동수는 점점 작아진다. 따라서 소리의 높낮이는 점점 낮아진다. 이때 일정한 세기로 두드리므로 진폭(소리의 크기)은 변함없다.

26 거울에서 빛이 반사하여 생기는 상은 좌우가 바뀌어 보인다. 거울 2개를 앞뒤로 놓았으므로 빛은 2번 반사되어 숫자는 원래 모양대로 보인다.

27 입사각은 모두 45°로 동일한데 굴절각은 A > B > C이다. 입사각이 같을 때 크게 꺾이는 물질일수록 공기에서보다 빛의 진행 속력이 느리고, 빛의 진행 속력이 느릴수록 굴절하는 정도가 크다.

28 거울에 얼굴이 비추어 보이는 것은 빛의 반사에 의한 현상이다.

III 기권과 우리 생활 1회 교사용 특별 부록 ⇨ 34~37쪽

01 ② 02 ③ 03 ① 04 ④ 05 ③ 06 ㄴ, ㄷ

07 ① 08 ② 09 ④ 10 ③ 11 ③ 12 ④

13 ④ 14 ② 15 ㄱ, ㄴ, ㄷ 16 ⑤ 17 ②

18 ⑤ 19 ④ 20 ⑤ 21 ⑤ 22 ㄴ, ㄷ

23 ㉠ 상승, ㉡ 팽창, ㉢ 하강, ㉣ 이슬점, ㉤ 응결

24 (가) 편서풍, (나) 북태평양 해류 25 지속적인 비가 내리고 날씨가 맑아졌다가 소나기성 비가 내릴 것이다.

01 대기를 구성하는 성분들의 부피비는 질소 > 산소 > 아르곤 > 이산화 탄소 > ... 순이다.

02 ③ 성층권(B)에 있는 오존층은 태양으로부터 오는 해로운 자외선을 막아 준다.

03 A층(대류권)과 C층(중간권)은 높이 올라갈수록 기온이 낮아지므로 대류가 일어난다. A층에는 수증기가 있어서 기상 현상이 나타나지만, C층에는 수증기가 거의 없어 기상 현상이 나타나지 않는다.

04 ④ B(성층권)는 안정하여 장거리 비행기의 항로로 이용된다.

05 ⑤ 전등과 컵을 좀 더 멀리하면 복사 평행이 이루어지지만 지 시간이 더 걸리므로 10분이 지난 이후에 복사 평행이 이루어진다.

06 ㄱ. 지구 전체적으로는 복사 평형을 이루고 있지만 위도별로는 복사 평형을 이루고 있지 않다.

07 ① 기권에서 탄소는 이산화 탄소가 존재하므로, 기체 상태로 존재한다.

08 ①, ③, ④, ⑤는 증발 현상이고, ②는 응결 현상이다.

09 ① A와 B는 기온은 같지만 현재 수증기량이 다르므로 이슬점이 다르다.

② 공기를 포화 상태로 만들려면 기온을 낮추거나 수증기를 더 공급해야 한다.

③ C는 포화 상태이므로 현재 기온과 이슬점이 같다.

⑤ D는 불포화 상태이다.

$$10 \quad 75(\%) = \frac{x}{20.0\text{ g/kg}} \times 100$$

$$\therefore x = 15.0\text{ g/kg}$$

11 이 공기의 이슬점은 15°C이므로 현재 수증기량은 10.6 g/kg이다.

$$\therefore \text{상대 습도}(\%) = \frac{10.6\text{ g/kg}}{20.0\text{ g/kg}} \times 100 = 53\%$$

12 ④ 건구와 습구의 온도 차가 클수록 증발이 잘 일어난다는 것을 의미하므로 습도가 낮다.

13 ④ 난방을 하게 되면 공기의 온도가 높아지므로 포화 수증기량은 증가하고, 현재 공기 속에 포함된 수증기량은 일정하므로 습도는 낮아진다.

14 ② 구름은 공기가 상승하는 경우에 생성된다. 찬 공기가 따뜻한 공기를 파고들면 따뜻한 공기가 상승하면서 구름이 생성된다.

15 르. 페트병 내부의 공기를 압축시켰다가 간이 가압 장치의 뚜껑을 열면 페트병 내부의 공기가 팽창하여 기온이 낮아지므로 포화 수증기량은 감소한다.

16 ⑤ 중위도나 고위도 지방의 구름 속에서 과냉각 물방울과 빙정이 함께 있는 B 구간에서는 빙정에 수증기가 달라붙으면서 빙정이 성장한다.

17 1기압=1013 hPa=76 cmHg=760 mmHg=물기둥 약 10 m의 압력

18 전등을 켜고 물과 모래를 가열하였으므로 낮에 바다에서 육지로 부는 해풍, 우리나라의 여름철에 해양에서 대륙으로 부는 남동 계절풍의 원리와 같다.

19 우리나라 여름철에 영향을 미치는 기단은 북태평양 기단(D)이다.

20 ⑤ 한랭 전선이 통과한 후에는 찬 공기의 영향으로 기온이 낮아지고, 온난 전선이 통과한 후에는 따뜻한 공기의 영향으로 기온이 높아진다.

21 (가)는 저기압이고, (나)는 고기압이다. 바람은 기압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 불므로, (나)에서 (가)로 분다.

22 온대 저기압은 편서풍의 영향으로 서에서 동으로 이동하며, 온대 저기압이 통과할 때 온난 전선이 먼저 통과한 후에 한랭 전선이 통과한다.

23 구름의 생성 과정 : 공기의 상승 → 단열 팽창 → 기온 하강 → 이슬점 도달 → 수증기 응결 → 구름의 생성

24 적도~위도 30°에서는 무역풍, 위도 30°~60°에서는 편서풍, 위도 60° 이상에서는 극동풍이 분다. 편서풍에 의해 북태평양에서 나타나는 표층 해류는 북태평양 해류이다.

25 온난 전선이 먼저 통과하고 한랭 전선이 나중에 통과하므로 (가) 지역의 날씨는 지속적인 비 → 맑음 → 소나기성 비 순으로 나타난다.

01 전체 공기의 75~80 %가 분포하고 기상 현상이 나타나는 층은 대류권이다.

02 가장 낮은 온도 - 중간권, 오존층 - 성층권, 낮과 밤의 큰 기온 차 - 열권, 구름과 비 - 대류권

03 지구로 입사하는 태양 복사 에너지(100 %) 중 반사되어 우주로 나가는 양은 30 %이다. 지구가 흡수하는 태양 복사 에너지량은 70 %이고, 흡수한 양만큼 우주로 에너지를 방출한다.

04 ① 지구 전체로 보면 복사 평형을 이루고 있지만 위도별로는 복사 평형을 이루고 있지 않다.

⑤ 고위도에서는 방출하는 지구 복사 에너지량이 흡수하는 태양 복사 에너지양보다 많다.

05 ② 지구 온난화가 일어나면 빙하가 녹고 해수의 열팽창으로 해수면의 높이가 높아진다. 그 결과 해안 저지대가 침수되어 육지 면적이 감소한다.

06 ④ 기온이 높을수록 포화 수증기량은 증가한다.

07 B 공기는 포화 수증기량 곡선 아래에 위치하므로 불포화 상태이며, 포화 수증기량은 20.0 g/kg, 현재 수증기량은 10.6 g/kg이다.

08 A와 D는 포화 수증기량 곡선 상에 있으므로 상대 습도가 100 %이고, 포화 수증기량 곡선에서 멀어질수록 상대 습도가 낮다. → 습도 비교 : A=D > C > B

09 ⑤ 수증기량이 같더라도 기온이 다르면 습도가 다르다.

10 맑은 날에는 공기 중의 수증기량이 거의 일정하다. 따라서 기온이 높아지면 포화 수증기량이 증가하므로 습도가 낮아진다.

11 구름이 생성되는 과정은 공기의 상승(⊕) → 단열 팽창(⊖) → 기온 하강(⊖) → 수증기 응결(㉠) → 구름 생성(㉡) 순이다.

12 밸브를 열면 실험 장치 내부의 공기가 팽창하면서 기온이 낮아져 수증기가 응결되므로 뿌연게 흐려진다.

13 (가)는 상승 운동이 약할 때 생기는 층운형 구름이고, (나)는 상승 운동이 강할 때 생기는 적운형 구름이다.

14 ⑤ 크고 작은 물방울들이 구름 속에서 서로 합쳐져 비가 되는 것은 저위도 지방의 강수 과정에 해당한다.

15 ④ 높이 올라갈수록 기압이 낮아지므로 높은 산에 올라가서 실험하면 수은 기둥의 높이가 낮아진다.

16 A(위도 60°~극)에서는 극동풍, B(위도 30°~60°)에서는 편서풍, C(적도~위도 30°)에서는 무역풍(북동 무역풍)이 분다.

17 C 지역은 북동 무역풍이 부는 곳으로, 북동 무역풍의 영향으로 발생한 표층 해류는 북적도 해류이다.

18 A는 시베리아 기단, B는 오호츠크 해 기단, C는 양쯔강 기단, D는 북태평양 기단이다.

① A 기단의 영향을 받을 때 우리나라는 겨울철이므로 북서 계절풍이 분다.

③ 태풍과 관계 있는 기단은 적도 기단이다.

III 기권과 우리 생활 2회 교사용 특별 부록 ⇨ 38~41쪽

01 ① 02 ⑤ 03 ② 04 ①, ⑤ 05 ② 06 ④
 07 ② 08 ③ 09 ② 10 ③ 11 ③ 12 ④
 13 ⑤ 14 ④ 15 ② 16 ③ 17 ① 18 ②, ④
 19 ③ 20 ⑤ 21 ⑤ 22 (가) A, C, (나) B
 23 온실 효과 24 77 %

19 (가)는 한랭 전선, (나)는 온난 전선이다. 한랭 전선에서는 좁은 구역에 걸쳐 소나기성 비가 내리고, 온난 전선에서는 넓은 구역에 걸쳐 지속적인 비가 내린다.

20 북반구의 고기압 지역에서는 시계 방향으로 바람이 불어 나가고 하강 기류가 나타난다.

21 B 지역은 현재 날씨가 맑지만, 앞으로 한랭 전선이 통과하면서 소나기성 비가 내리고 기온이 낮아질 것이다.

22 대류 현상이 일어나는 층은 높이 올라갈수록 기온이 낮아지는 대류권(A)과 중간권(C)이고, 오존층이 존재하는 층은 성층권(B)이다.

24 건구 온도는 25 °C이고, 습구 온도는 22 °C이다. 건구와 습구의 온도 차(3 °C)와 습구 온도(22 °C)가 만나는 곳의 값이 상대 습도(77 %)이다.

IV 소화, 순환, 호흡, 배설 1회 교사용 특별 부록 → 42~46쪽

01 ④	02 ④	03 ②	04 ④	05 ④	06 ③
07 ⑤	08 ③	09 ①	10 ④	11 ①	12 ⑤
13 ④	14 ③	15 ①	16 ①, ④	17 ②	18 ⑤
19 ④	20 ④	21 ③	22 ④	23 ②, ⑤	24 ②
25 ⑤ 26 ①, ④ 27 에너지원이고, 몸의 구성 성분이 다. 28 대장 29 노란색, 날숨에는 이산화 탄소(B)가 많이 들어 있기 때문이다. 30 (가) ㄱ, (나) ㄷ, (다) ㄴ					

- 01** (가)는 기관으로, 위, 폐, 간, 심장이 이에 해당한다.
④ 혈액은 결합 조직으로, 조직에 해당한다.
- 02** ① 사람의 팔은 기관에 해당한다.
②, ⑤ 근육세포, 상피세포, 뼈세포는 모양과 기능이 다르다.
③ 순환계는 기관계에 해당한다.
- 03** 단백질은 몸(세포)을 구성하는 주성분으로, 손톱, 머리카락, 근육 등에 특히 많다.
- 04** ④ 탄수화물은 몸에서 대부분 에너지원으로 쓰이므로 섭취량에 비해 몸을 구성하는 비율이 낮다.
- 05** ㄷ. 베네딕트 반응 결과 황적색으로 색깔이 변하면 음식물에 당(포도당, 엿당 등)이 있다는 의미이다. 또한, 음식물에 수단 III 용액을 넣었을 때 선홍색으로 색깔이 변하면 음식물에 지방이 들어 있다는 의미이다.
- 06** 단백질은 5 % 수산화 나트륨 수용액 + 1 % 황산구리 수용액으로 검출한다.
- 07** ⑤ 소화 효소의 주성분은 단백질이다.
- 08** ③ 소화 효소인 아밀레이스는 체온 정도의 온도(35~40 °C)에서 잘 작용한다.

09 ① 과정 A는 위에서 펩신에 의해 단백질이 처음으로 분해되는 것이고, 이 중간 산물이 좀 더 작은 중간 산물로 분해되는 과정 B는 이자액 속의 트립신에 의해 일어난다.

10 ①, ②, ③ 간(A)에서 생성된 쓸개즙은 쓸개(B)에 저장되어 있다가 십이지장으로 분비되어 지방의 소화를 돕고, 위(D)에서는 펩신에 의해 단백질이 처음으로 분해된다.

⑤ 소장(F)에서는 쓸개즙, 이자액, 소장 상피세포의 소화 효소에 의해 3대 영양소가 모두 최종 소화되어 흡수된다.

11 입에서 처음으로 분해되는 (가)는 탄수화물(녹말), 위에서 처음으로 분해되는 (나)는 단백질, 소장에서 처음으로 분해되는 (다)는 지방이다. 위에서는 단백질 소화만 일어난다.

12 암죽관(가)으로는 지용성 영양소가 흡수되고, 모세 혈관(나)으로는 수용성 영양소가 흡수된다.

① 엿당은 최종 분해 산물이 아니므로 흡수되지 않는다.

13 A는 혈장, B는 혈소판, C는 백혈구, D는 적혈구이다.
⑤ 건강한 사람의 경우 일반적으로 혈구의 수는 적혈구(D) > 혈소판(B) > 백혈구(C) 순으로 많다.

14 ③ 백혈구(C)는 핵이 있고 무색투명하므로 김사액으로 핵을 염색하여 관찰한다. 또한, 식균 작용을 하므로 염증이 생기면 그 수가 늘어난다.

15 ① 우심방(A)과 우심실(B)에는 정맥혈이 흐르고, 좌심방(C)과 좌심실(D)에는 동맥혈이 흐른다.

16 ③ (나) 시기에는 심방과 심실 사이의 판막이 닫힌다.
⑤ 심장 박동은 (가) → (다) → (나) 순으로 반복된다.

17 ② 혈압은 동맥 > 모세 혈관 > 정맥 순으로 높다.

18 폐정맥(나)과 대동맥(라)에 흐르는 혈액은 폐동맥(가)과 대정맥(다)에 흐르는 혈액에 비해 산소의 농도가 높다.

19 ④ 온몸의 조직세포에 산소와 영양소를 공급하고 돌아오는 혈액 순환은 온몸 순환이다.

20 호흡과 연소는 모두 산소를 이용하며, 반응 결과 에너지가 발생한다. 호흡은 연소에 비해 천천히 일어나 에너지를 단계적으로 방출하고, 체온 정도의 온도에서 일어난다.

21 ③ 폐(B)는 근육으로 되어 있지 않아 스스로 운동하지 못한다.

22 고무 막을 아래로 잡아당기는 것은 우리 몸의 들숨에 해당한다. 들숨 때는 갈비뼈가 올라가고 가로막이 내려가 흉강의 부피가 증가하고 압력은 감소하며, 폐의 부피가 증가하고 폐포의 압력이 감소한다. 그 결과, 공기가 몸 밖에서 폐로 이동한다.

23 ①, ③ 산소 농도는 폐포로 들어오는 혈액(A)보다 폐포에서 나가는 혈액(B)이 더 높다. 따라서 A의 혈액은 암적색, B의 혈액은 선홍색이다.

④ C는 폐포를 통해 몸 밖으로 배출되므로 이산화 탄소, D는 몸 밖에서 들어와 모세 혈관으로 이동하므로 산소이다.

24 ② 암모니아(가)는 독성이 강하기 때문에 간에서 독성이 약한 요소로 바뀐다.

25 ⑤ 콩팥 동맥의 혈액은 노폐물이 걸러지기 전의 상태이므로, 노폐물의 농도는 콩팥 동맥 > 콩팥 정맥이다.

26 ② 포도당, 아미노산, 물 등은 세뇨관에서 모세 혈관으로 재흡수(다)된다.

③ 분비(다) 과정에서는 여과되지 않은 혈액 속의 노폐물이 모세 혈관에서 세뇨관으로 이동한다.

⑤ B는 세뇨관과 그 주위를 둘러싼 모세 혈관이다. 오줌관은 콩팥과 방광을 연결하는 긴 관이다.

27 3대 영양소(탄수화물, 단백질, 지방)는 모두 에너지원으로 쓰이며, 몸을 구성한다.

28 대장에서는 소화액이 분비되지 않으며, 소장에서 내려온 물질에서 주로 물이 흡수된다.

29 초록색 BTB 용액에 날숨을 불어 넣으면 노란색으로 변하는데, 이는 날숨에 포함된 이산화 탄소(B) 때문이다. 이산화 탄소는 들숨(0.03%)보다 날숨(3.60%)에 많이 포함되어 있다.

30 (가)는 혈장에만 있으므로 크기가 커서 여과되지 않는 단백질(ㄱ)이고, (나)는 여과액에는 있지만 오줌에는 없으므로 전부(100%) 재흡수되는 포도당(ㄷ)이다. (다)는 여과액보다 오줌에서 크게 농축되었으므로 요소(ㄴ)이다.

IV 소화, 순환, 호흡, 배설 2회 교사용 특별 부록 ⇨ 47~51쪽

01 ①	02 ⑤	03 ④	04 ⑤	05 ④	06 ④
07 ⑤	08 ⑤	09 ⑤	10 ①	11 ④	12 ⑤
13 ④	14 ①	15 ②, ⑤	16 ②	17 ④	18 ②, ④
19 ③	20 ④	21 ③	22 ②	23 ②, ④	
24 ②	25 ④	26 ③	27 ①	28 바이타민 A	
29 A : 아밀레이스, B : 트립신, C : 라이페이스 30 날숨에는 이산화 탄소가 많이 들어 있다. 31 ㉠ 단백질, ㉡ 간, ㉢ 요소, ㉣ 콩팥					

01 ① 위, 폐, 심장은 기관에 해당한다.

02 ⑤ 동물체는 세포(A) → 조직(E) → 기관(C) → 기관계(B) → 개체(D)의 구성 단계를 거쳐 이루어진다.

03 음식물에 들어 있는 영양소는 몸의 구성 성분이나 에너지원 또는 생리 작용을 조절하는 데 쓰인다.

04 ① 무기 염류는 몸의 구성 성분이다.
 ② 1g당 9kcal의 에너지를 내는 영양소는 지방이다.
 ③ 손톱, 머리카락 등의 주요 구성 성분은 단백질이다.
 ④ 단백질은 주로 몸을 구성하는 데 쓰인다.

05 ④ 이 식품을 100g 섭취 시 얻는 열량은 $(30 \times 4 \text{ kcal/g}) + (20 \times 4 \text{ kcal/g}) + (10 \times 9 \text{ kcal/g}) = 290 \text{ kcal}$ 이므로, 200g 섭취 시 얻는 열량은 580kcal이다.

06 ④ 무기 염류(D)는 몸속에서 만들어지지 않고, 크기가 작아 소화 과정을 거치지 않아도 세포로 흡수될 수 있다.

07 ⑤ 제시된 특징에 해당하는 영양소는 단백질이다. 단백질은 뷰렛 반응에 의해 보라색으로 검출된다.

08 ⑤ 영양소는 몸속의 세포로 흡수되어야 기능을 나타낼 수 있으므로, 소화 과정을 통해 세포막을 통과할 수 있을 정도로 작게 분해되어야 한다.

09 ㄱ. 소화 효소의 주성분은 단백질이다.

10 끓인 침을 넣은 시험관(B)은 소화 효소를 구성하는 단백질의 성질이 변하여 제대로 작용하지 않고, 얼음 속에 담긴 시험관(D)은 온도가 너무 낮아 소화 효소가 제대로 작용하지 않는다. 따라서 녹말이 분해되지 않아 베네딕트 반응을 해도 황색적으로 색깔 변화가 나타나지 않는다.

11 ④ 단백질은 소장 안쪽 벽의 상피세포에 있는 단백질 소화 효소에 의해 아미노산으로 최종 소화된다.

12 암죽관(가)으로는 지용성 영양소가 흡수되고, 모세 혈관(나)으로는 수용성 영양소가 흡수된다.

⑤ 지용성 영양소는 암죽관(가) → 림프관 → 심장 → 온몸으로 이동한다.

13 ④ 빈혈 증상은 산소 운반을 담당하는 적혈구가 부족할 경우 나타난다.

14 ① 헤모글로빈은 산소가 많은 폐(가)에서는 산소와 결합하고, 산소가 적은 온몸의 조직(나)에서는 산소와 분리되는 성질이 있어 산소를 운반할 수 있다.

15 ② 맥박은 심장 박동으로 인해 혈관(동맥)에서 느껴지는 파동으로, 심장 박동이 빨라지면 맥박 수도 증가한다.
 ⑤ 좌심실은 벽이 가장 두꺼운 근육으로 이루어진다.

16 ① A는 동맥, B는 정맥, C는 모세 혈관이다.
 ③ 혈압은 A > C > B 순으로 높다.
 ④ 혈관벽의 두께는 A > B > C 순으로 두껍다.
 ⑤ 판막(가)은 혈액이 거꾸로 흐르는 것을 막는 역할을 한다.

17 산소가 많은 혈액이 온몸을 돌며 조직세포에 산소를 공급하여 산소가 적고 이산화 탄소가 많은 혈액으로 바뀌는 순환은 온몸 순환으로, 좌심실에서 시작해서 우심방에서 끝난다.

18 ②, ④ 폐동맥(B)과 대정맥(D)에는 산소가 적은 암적색의 정맥혈이 흐른다.

19 ①, ② 세포 호흡은 연소보다 느리게 일어나고, 체온 정도의 온도에서 일어난다.
 ④ 세포 호흡에 쓰이는 산소는 호흡계를 통해 흡수된다.
 ⑤ 세포 호흡으로 발생한 에너지는 체온 유지뿐만 아니라 생장, 근육 운동, 소리 내기 등 다양한 생명 활동에 쓰인다.

20 갈비뼈(A)가 올라가고 가로막(B)이 내려가면 흉강이 넓어져 폐의 부피도 커지고 폐포의 압력이 낮아지므로, 공기가 몸 밖에서 폐로 들어오는 들숨이 일어난다.

21 ㄴ. 외호흡과 내호흡 과정에서 기체 교환은 기체의 농도 차에 따른 확산으로 일어난다.

22 ② 외호흡(가)은 폐포와 모세 혈관 사이의 기체 교환이고, 내호흡(나)은 모세 혈관과 조직세포 사이의 기체 교환이다. 이때 산소(A)는 폐포에서 조직세포 방향으로, 이산화 탄소(B)는 조직세포에서 폐포 방향으로 이동한다.

23 ① 오줌이 생성되는 곳은 콩팥의 네프론이다.
 ③ 콩팥 갈때기는 오줌이 모이는 빈 공간이다.
 ⑤ 무기 염류는 필요한 만큼만 재흡수되므로 오줌에 들어 있다.

24 ①, ⑤ 콩팥 동맥(A)에는 사구체로 들어가는 혈액, 즉 노폐물이 걸러지기 전의 혈액이 흐르고, 콩팥 정맥(E)에는 노폐물이 걸러진 후의 혈액이 흐른다.
 ③, ④ 모세 혈관(C)에서 세뇨관(D)으로는 B에서 여과되지 않은 노폐물이 분비된다.

25 (가)는 사구체의 높은 압력에 의해 크기가 작은 물질이 사구체에서 보먼주머니로 이동하는 여과, (나)는 몸에 필요한 물질이 세뇨관에서 모세 혈관으로 이동하는 재흡수, (다)는 여과되지 않고 혈액에 남아 있는 물질(노폐물)이 모세 혈관에서 세뇨관으로 이동하는 분비 과정이다.

26 가. 물을 많이 마시면 몸속의 수분량이 많아진다.
 나. 다. 몸속의 수분량이 많아지면 콩팥에서 재흡수되는 물의 양이 적어지므로 오줌량이 많아진다.

27 나. 물, 바이타민, 무기 염류는 세포 호흡에 쓰이지 않는 영양소이며, 세포 호흡 결과 암모니아가 발생하는 것으로 보아 (다)는 3대 영양소 중 단백질(아미노산)이다.
 다. 호흡계와 조직세포에서 일어나는 기체 교환에는 순환계(혈액 순환)가 관여한다.

28 윤재의 증상은 야맹증으로, 바이타민 A가 부족할 때 나타나는 결핍증이다.

29 소장에서는 이자액 속의 아밀레이스(A), 트립신(B), 라이페이스(C)에 의해 3대 영양소의 소화 일어난다.

30 석회수는 이산화 탄소와 반응하여 뿌옇게 흐려진다.

31 단백질(㉠)이 세포 호흡으로 분해될 때만 생성되는 암모니아는 독성이 강하므로 간(㉡)에서 독성이 적은 요소(㉢)로 바뀐 후 콩팥(㉣)에서 걸러져 오줌으로 배설된다.

01 가. 돌턴의 원자설 4항, 나. 돌턴의 원자설 3항과 관련된 예이다. 돌턴의 원자설로는 가와 나. 설명할 수 있지만, 다. 설명할 수 없다.

02 물을 전기 분해하여 생성된 수소와 산소는 물과 성질이 다르며, 물은 분해되므로 원소가 아님을 알 수 있다. (+)극에서는 산소 기체가 발생하고, (-)극에서는 수소 기체가 발생하며, 발생하는 두 기체의 부피비는 산소 : 수소 = 1 : 2이다.

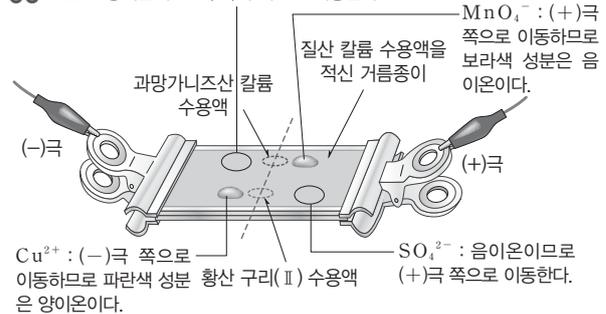
03 • 탄소, 수소, 산소 원자로 이루어져 있다. → C, H, O 포함
 • 탄소 원자와 수소 원자의 개수비는 1 : 4이다. → C : H = 1 : 4
 • 분자 1개를 이루는 원자의 총 수는 6개이다. → CH₄O

04 양이온과 음이온의 개수비가 1 : 3이므로 이온화식은 AB₃ → A³⁺ + 3B⁻이다.

05 염화 구리(II)(CuCl₂)는 물에 녹아 이온화하므로, 수용액에는 구리 이온(Cu²⁺)과 염화 이온(Cl⁻)이 1 : 2의 개수비로 존재한다. 또, 양이온인 Cu²⁺은 (-)극 쪽으로, 음이온인 Cl⁻은 (+)극 쪽으로 이동하여 전류가 흐른다.

⑤ 설탕, 나프탈렌은 물에 녹아도 분자 상태로 존재하기 때문에 전류가 흐르지 않는다.

06 K⁺ : 양이온이므로 (-)극 쪽으로 이동한다.



황산 구리(II) 수용액에 포함된 황산 이온(SO₄²⁻)은 무색이고, 구리 이온(Cu²⁺)은 파란색을 띤다. 과망가니즈산 칼륨 수용액에 포함된 과망가니즈산 이온(MnO₄⁻)은 보라색을 띠고, 칼륨 이온(K⁺)은 무색이다.

전류를 흘려 주면 구리 이온(Cu²⁺)과 칼륨 이온(K⁺)은 (-)극 쪽으로, 황산 이온(SO₄²⁻), 과망가니즈산 이온(MnO₄⁻), 질산 이온(NO₃⁻)은 (+)극 쪽으로 이동한다.

②, ⑤ 황산 이온과 칼륨 이온도 이동하지만 무색이므로 눈에 보이지 않을 뿐이다.

07 은 이온(Ag⁺)은 염화 이온(Cl⁻)이나 황산 이온(SO₄²⁻)과 반응하여 흰색 앙금을 생성하므로 A와 B는 K₂SO₄, CaCl₂ 중 하나이다.

탄산 이온(CO₃²⁻)은 칼슘 이온(Ca²⁺)이나 바륨 이온(Ba²⁺)과 반응하여 흰색 앙금을 생성하므로 A와 C는 CaCl₂, Ba(NO₃)₂ 중 하나이다.

08 ① A 점은 염화 바륨(BaCl₂) 수용액을 넣기 전이므로 탄산 나트륨(Na₂CO₃) 수용액에 존재하는 Na⁺과 CO₃²⁻의 개수비는 2 : 1이다.

② B점에서는 아직 Na₂CO₃이 모두 반응하지 않았으므로 CO₃²⁻은 존재하고, Ba²⁺이 존재하지 않는다.

상위권 도전 문제

I 물질의 구성

교사용 특별 부록 ⇨ 52~54쪽

- 01 ④ 02 ⑤ 03 ③ 04 ④ 05 ⑤ 06 ②,
 ⑤ 07 ③ 08 ⑤ 09 ② 10 ④ 11 ④ 12 해
 설 참조

- ③ C점에서는 CO_3^{2-} 과 Ba^{2+} 이 완전히 반응하였으므로 수용액 속에 들어 있는 Na^+ 과 Cl^- 의 수는 같다.
- ④ C점 이후로는 가해 준 BaCl_2 수용액이 반응하지 않고 남아 있으므로 D점에서는 Ba^{2+} 이 존재한다.
- ⑤ E점에서는 양금을 생성하지 않는 Cl^- 의 수가 가장 많다.

09 질산 은은 $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$ 으로 이온화하고, 염화 칼륨은 $\text{KCl} \rightarrow \text{K}^+ + \text{Cl}^-$ 으로 이온화한다. Ag^+ 과 Cl^- 이 반응하면 흰색 양금인 염화 은(AgCl)이 생성되므로 Ag^+ 이 1개 감소할 때 K^+ 이 1개 증가하여 전체적으로는 이온 수가 일정하게 유지되다가 Ag^+ 이 모두 반응한 이후에는 가해 준 염화 칼륨의 이온화로 이온 수가 증가한다.

10 X 수용액의 음이온이 (+)극 쪽으로 이동하고 Y 수용액의 양이온이 (-)극 쪽으로 이동하므로, X 수용액의 음이온과 Y 수용액의 양이온이 만나 양금을 생성해야 한다.

11 (가) 수용액은 염화 이온(Cl^-)과 반응하여 양금을 생성하므로 (가)는 은 이온(Ag^+)을 포함하는 질산 은(AgNO_3)이 적당하다. (나) 수용액은 칼슘 이온(Ca^{2+})과 반응하여 양금을 생성하므로 (나)는 탄산 이온(CO_3^{2-})을 포함하는 탄산 나트륨(Na_2CO_3)이 적당하다.

12 **모범 답안** 증류수는 전류가 흐르지 않지만 염화 나트륨 수용액은 전류가 흐른다. 즉, 물에 이온 성분이 들어 있으면 전류가 흐른다. 보통 우리 주변의 물에는 여러 가지 이온 성분이 들어 있어 전류가 흐른다. 또한, 우리 체액에는 이온이 포함되어 있어 전류가 흐를 수 있으므로 물에 젖은 상태에서 전류가 흐르는 곳 가까이 가면 감전의 위험이 있다.

해설 (가)의 실험 결과 증류수에서는 전류가 흐르지 않지만 염화 나트륨 수용액에서는 전류가 흐르므로 수용액에 이온이 들어 있으면 전류가 흐를 수 있다. 우리 주변의 물과 우리 몸에는 여러 가지 이온 성분이 들어 있어 전류가 흐를 수 있으므로 비가 오는 날 누전된 전기 기구 근처에 있으면 감전 사고를 당할 수 있다.

채점 기준	배점
(가)의 실험 결과를 근거로 하고, 우리가 사용하는 물과 인체의 체액에 이온이 존재한다는 내용을 포함하여 윌게 서술한 경우	100 %
(가)의 실험 결과를 근거로 윌게 설명했으나, (나)에 대한 서술이 부족한 경우	50 %

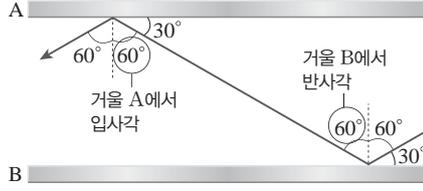
II 빛과 파동 교사용 특별 부록 ⇨ 55~58쪽

01 ③ 02 ② 03 ④ 04 ④ 05 ① 06 ④
 07 ① 08 ②, ④ 09 (가) ㉠, (나) ㉠ 10 ① 11 ②
 12 ② 13 ② 14 ④ 15 ⑤ 16 ② 17 ⑤
 18 해설 참조

01 A 지점은 빨간색, 초록색, 파란색 빛이 모두 도달하고, B 지점은 초록색, 파란색 빛만 도달한다. 따라서 배우의 옷은 A 지점에서는 빨간색과 초록색 빛을 반사하여 노란색으로 보이고, B 지점에서는 초록색 빛만 반사하여 초록색으로 보인다.

02 야구 선수가 눈 밑에 검은색을 칠하는 것은 눈 밑에서 빛을 흡수하여 눈부심을 방지하기 위해서이다.

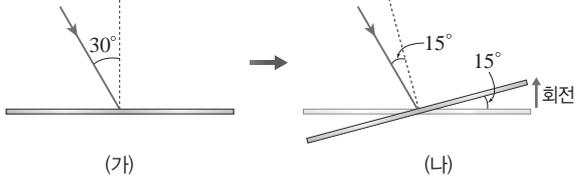
03 거울 B에서의 입사각과 반사각이 각각 60° 이므로, 거울 A에서의 입사각과 반사각도 각각 60° 이다.



04 가, 나. 평면거울 앞에 물체를 놓으면 평면거울에는 물체와 크기가 같고 좌우가 바뀐 상이 생긴다.

ㄷ. 평면거울에서 물체까지의 거리와 평면거울에서 상까지의 거리는 같다.

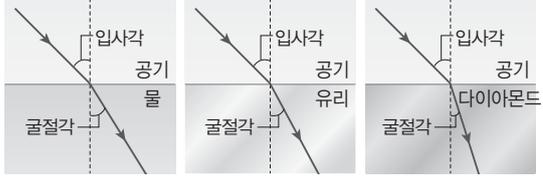
05 거울 면을 시계 반대 방향으로 15° 회전시키면 법선도 시계 반대 방향으로 15° 회전하므로 입사각이 15° 가 된다. 빛의 반사 법칙에 의해 입사각과 반사각의 크기는 항상 같으므로 반사각도 15° 가 된다.



06 철수가 오목거울에서 멀리 있을 때는 실물보다 작고 거꾸로 선 상이 생기고, 오목거울에 가까이 있을 때는 실물보다 크고 바로 선 상이 생긴다.

07 물안경 안에는 공기가 채워져 있으므로 물고기에서 반사된 빛이 물속에서 공기 중으로 진행한다. 이때 굴절각이 입사각보다 크므로 물고기는 실제보다 크게 보인다.

08 매질에서의 빛의 속력은 공기 > 물 > 유리 > 다이아몬드 순이다.



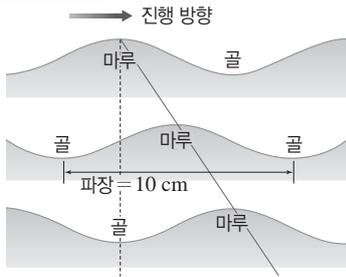
②, ④ 굴절각이 입사각보다 큰 경우는 빛의 속력이 느린 곳에서 빠른 곳으로 진행하는 경우이다.

①, ③, ⑤ 입사각이 굴절각보다 큰 경우이다.

09 (가) 렌즈의 축에 평행하게 입사한 빛은 굴절 후 초점을 지나고, (나) 렌즈의 중심을 향해 입사한 빛은 직진한다.

10 A가 앞뒤로 움직이면 움직임이 전달되므로, 시간이 지나면 B와 C도 앞뒤로 움직인다.

11



골에서 마루까지 이동하는 데 걸린 시간이 10초라면 골에서 골까지 이동하는 데 걸린 시간인 주기는 20초이다.

따라서 파동의 속력 = $\frac{\text{파장}}{\text{주기}} = \frac{10 \text{ cm}}{20 \text{ 초}} = 0.5 \text{ cm/s}$ 이다.

12 종파의 파장은 뺄뺄한(등성향) 곳에서 다음 뺄뺄한(등성향) 곳까지의 거리이므로 20 cm이다.

속력 = $\frac{\text{파장}}{\text{주기}}$ 이므로 주기 = $\frac{\text{파장}}{\text{속력}} = \frac{0.2 \text{ cm}}{0.4 \text{ cm/s}} = 0.5 \text{ 초}$ 이다.

13 초음파가 어군 탐지기에서 물고기 떼까지 왕복하는 데 걸린 시간이 4초이므로, 어군 탐지기에서 물고기 떼까지 가는 데 걸린 시간은 2초이다.

∴ 어군 탐지기에서 물고기 떼까지의 거리 = 초음파의 속력 × 걸린 시간 = $1500 \text{ m/s} \times 2 \text{ 초} = 3000 \text{ m}$

14 소리가 나고 있는 알람 시계를 물속에 넣어도 물속에서 소리가 전달되므로 공기 중에서도 다름없이 소리가 들린다. 이때 알람 소리의 진폭과 진동수는 변함없다.

15 온도가 높을수록 소리의 속력이 빠르므로 소리는 속력이 느린 쪽, 즉 온도가 낮은 쪽으로 굴절한다. 따라서 (가)는 지면 쪽의 온도가 높은 낮에 나타나는 현상이고, (나)는 상공의 온도가 높은 밤에 나타나는 현상이다.

16 철수는 영희보다 소리가 크고 낮으므로, 파동의 진폭은 크고 진동수는 작다.

17 유리병을 입으로 불 때 공기 기둥의 길이가 짧을수록 진동수가 크다. 따라서 공기 기둥의 길이가 가장 짧은 (다)에서 가장 높은 소리가 난다.

18 **모범 답안** (1) 노란색 빛은 빨간색 빛과 초록색 빛의 합성색이므로, 빨간색 빛과 초록색 빛에 반응하는 각각의 원뿔세포가 빛을 받아들이고 화학 반응에 의해 뇌에 전달되면 우리는 노란색 빛을 인식하게 된다.

(2) 청록색 빛은 초록색 빛과 파란색 빛의 합성색이므로, 초록색 빛과 파란색 빛에 반응하는 각각의 원뿔세포가 빛을 받아들이고 화학 반응에 의해 뇌에 전달되면 우리는 청록색 빛을 인식하게 된다.

	채점 기준	배점
(1)	빨간색과 초록색 빛에 반응하는 원뿔세포가 빛을 받아들여 노란색 빛으로 인식한다고 서술한 경우	50 %
	빨간색과 초록색의 원뿔세포만 반응한다고 서술한 경우	30 %
(2)	초록색과 파란색 빛에 반응하는 원뿔세포가 빛을 받아들여 청록색 빛으로 인식한다고 서술한 경우	50 %
	초록색과 파란색의 원뿔세포만 반응한다고 서술한 경우	30 %

III 기권과 우리 생활

교사용 특별 부록 ⇨ 59~62쪽

01 ⑤	02 ④	03 ㄷ	04 ②	05 ②	06 약
15 °C	07 ②	08 ⑤	09 ⑤	10 ④	11 ③
12 ②	13 ③	14 ③	15 ②	16 ③	17 ④
18 ⑤	19 ⑤	20 해설 참조			

01 (가) 인공위성 궤도는 열권, (나) 유성은 중간권, (다) 기상 현상은 대류권에서 나타난다.

02 같은 장소에서 햇빛을 받았으므로 흡수하는 태양 복사 에너지량은 같다.

03 A는 21 °C에서, B는 18 °C에서 복사 평형을 이룬다.

04 A는 저위도, B는 중위도, C는 고위도 지역이다.

• 태양 고도 : $A > B > C$

• 같은 면적에 도달하는 태양 복사 에너지량 : $A > B > C$

• 에너지 부족량 : $C > B > A$

05 (나) 서리는 수증기가 얼어붙은 승화이고, (라)는 끓는점에서 물의 끓음이다.

06 $72(\%) = \frac{x}{14.7 \text{ g/kg}} \times 100, \therefore x \approx 10.6 \text{ g/kg}$

현재 수증기량은 이슬점에서의 포화 수증기량과 같으므로 안개가 생기기 시작하는 온도는 약 15 °C이다.

07 밀폐된 방 안에서 히터를 틀면 공기의 온도가 높아지므로 포화 수증기량은 증가하고, 현재 공기 속에 포함된 수증기량은 변하지 않으므로 습도는 낮아진다.

08 ⑤ B는 습도 변화를 나타낸 것으로, 3시경에 습도가 가장 높은 이유는 기온이 가장 낮기 때문이다. 이슬점이 일정할 때 습도는 기온과 반대로 나타난다.

09 문제의 실험은 구름의 생성 원리를 알아보는 것이다.

⑤ 고기압 중심에서 공기가 하강하고 있으므로 구름이 생성되지 않는다.

10 저위도 지방(병합설)에서는 구름 속 온도가 0 °C 이상이므로 물방울만 존재한다. 반면, 중위도나 고위도 지방(빙정설)에서는 구름 속 온도가 0 °C 이하로 낮아져 물방울과 과냉각 물방울, 빙정이 함께 존재한다. 이와 같이 구름 속 공기의 온도가 다르기 때문에 구름 속 입자가 달라 비가 내리는 과정도 다르게 나타난다.

11 페트병 안 공기 속의 수증기가 물방울로 응결하면 페트병 안의 기압은 수증기가 응결한 만큼 낮아지게 된다.

12 높은 산 위는 기압이 낮으므로 B를 높은 산 위로 옮기면 수은 기둥의 높이는 낮아진다.

13 바람이 휘어져 부는 이유는 지구의 자전 때문이다.

14 동해시가 동해 바다의 부표보다 기압이 높은(기온이 낮은) 시각을 찾으면 된다. → 6시, 24시

15 15시경에는 바다에서 육지로 해풍이 분다. 우리나라 서해안 지역에서 해풍의 풍향은 서풍이다.

16 대기 대순환에 의해 우리나라가 속한 중위도 지방에서 부는 바람은 편서풍이다.

17 따뜻한 바다에 의해 기온이 높아져서 상승 기류가 생기므로 적운형 구름이 잘 만들어지고, 비가 내린다.

18 주로 전선면을 따라 따뜻한 공기가 상승하므로 구름이 잘 만들어져서 날씨가 흐리다.

19 봄철에는 양쯔 강 기단에서 떨어져 나온 작은 규모의 이동성 고기압이 우리나라를 자주 통과하는데, 이동성 고기압의 앞쪽과 뒤쪽에는 저기압이 위치하고 있어 맑은 날과 흐린 날이 교대로 나타난다.

20 **모범 답안** (1) 에너지를 절약한다, 화석 연료를 대체할 친환경 에너지 개발한다.

(2) 식물이 광합성을 통해 이산화 탄소를 흡수할 수 있도록 나무를 심는다, 대기 중의 이산화 탄소를 모아 땅속이나 바다 밑에 저장하는 기술을 개발한다.

채점 기준	배점
(1)과 (2)에 대한 예를 각각 한 가지 이상씩 서술한 경우	100 %
(1)과 (2) 중 한 가지 예만 옳게 서술한 경우	50 %

IV 소화, 순환, 호흡, 배설 교사용 특별 부록 ⇨ 63~66쪽

- 01 ② 02 ③ 03 ④ 04 ③ 05 ①, ③ 06 ②
 07 ④ 08 헤모글로빈 09 ① 10 ①, ⑤ 11 ⑤
 12 ④, ⑤ 13 ④ 14 ③ 15 ③ 16 ① 17 ②
 18 사구체, 모세 혈관 19 ②, ⑤ 20 ① 21 A : 소장, B : 간, C : 콩팥, D : 폐 22 해설 참조

01 ② 위는 상피 조직, 근육 조직 등 여러 조직이 모여 형성된 소화 기관으로, 위와 비슷한 기능을 하는 기관들(소장, 대장, 간, 이자 등)이 모여 이루는 것은 영양소의 소화와 흡수를 담당하는 기관계인 소화계이다.

02 ③ 아밀레이스에 의해 분해되는 영양소는 녹말(녹말 → 엿당)이며, 엿당은 소장 안쪽 벽의 상피세포에 있는 탄수화물 소화 효소에 의해 포도당으로 분해된다. 포도당은 탄수화물의 기본 단위인 단당류이므로 더 이상 소화되지 않고 흡수된다.

03 이 실험은 소화의 필요성을 알아보는 실험으로, 녹말처럼 크기가 큰 영양소는 셀로판 튜브의 막(반투과성 막)으로, 크기가 작은 영양소만 통과할 수 있다. - 세포막을 의미)을 통과하지 못하고, 포도당처럼 크기가 작은 영양소는 셀로판 튜브의 막을 통과할 수 있다. 이를 통해 녹말과 같이 크기가 큰 영양소는 소화 과정을 거쳐 작게 분해되어야만 세포막을 통과하여 세포로 흡수될 수 있음을 알 수 있다.

④ 더운물은 베네딕트 반응에서 반응 속도를 빠르게 하기 위한 것으로 소화와 관계가 없으며, 소화 효소는 체온 정도의 온도(35~40 °C)에서 활발하게 작용한다. 이 실험은 소화의 필요성을 알아보기 위한 것이다.

04 5 % 수산화 나트륨 수용액과 1 % 황산구리 수용액은 단백질을 검출하는 용액(뷰렛 용액)이다.

③ 위 내벽의 위샘에서는 위액을 분비하고, 위액에는 단백질을 분해하는 소화 효소인 펩신이 들어 있다.

05 ① (가)는 지방 소화 효소가 들어 있는 이자액과 지방 소화를 돕는 쓸개즙이 모두 있으므로 지방이 빠르게 소화되어 지시약의 색깔이 노란색으로 가장 빨리 변한다.

② (나)는 쓸개즙이 있을 때보다는 느리지만 이자액이 있으므로 지방 소화가 일어나 지시약의 색깔이 노란색으로 변한다.

③ (다)는 이자액이 없으므로 지방 소화가 일어나지 않아 지시약의 색깔이 변하지 않는다.

④ (라)를 (가)와 비교하면 쓸개즙이 지방 소화를 돕는 물질임을 알 수 있다. 증류수는 지방 소화와 관계가 없다.

⑤ 실험 결과 지방 소화는 이자액(라이페이스)에 의해 일어나며, 쓸개즙은 지방 소화를 돕는 것을 알 수 있다.

06 ② 나트륨, 아미노산, 바이타민 B₁과 같은 수용성 영양소는 소장(D) 용털의 모세 혈관 → 간문맥(C) → 간(B) → 간정맥 → 심장(A) → 온몸의 경로를 따라 이동한다.

07 적혈구(A)는 헤모글로빈이 있어 산소를 운반하므로 부족하면 빈혈 증세가 나타날 수 있다. 백혈구(B)가 부족하면 세균에 대한 방어 작용이 제대로 이루어지지 않는다. 혈소판(C)이 부족하면 상처 부위의 출혈이 잘 멈추지 않는다. 영양소 운반은 혈장의 역할이다.

08 혈장은 주로 영양소와 노폐물 등을 운반하는 역할을 한다. 혈액 속의 적혈구에는 산소 농도에 따라 산소와 결합 및 분리되는 성질을 가진 헤모글로빈이 있다.

09 적혈구(B)를 구성하는 색소 단백질인 헤모글로빈(A)은 산소가 많은 곳(폐)에서는 산소와 결합하고, 산소가 적은 곳(조직)에서는 산소와 분리된다.

10 ① 혈압은 동맥(다)에서 가장 높다.

⑤ 정맥(가)에서는 동맥(다)과 달리 심실 수축과 이완에 따라 혈압이 달라지지 않는다.

11 ⑤ 온몸 순환 경로에서 산소가 많은 혈액이 흐르는 곳은 폐 순환을 거치고 돌아온 혈액이 흐르는 곳인 좌심실(D)과 대동맥(라)이다.

12 유리병 속에서는 싹튼 콩의 호흡(세포 호흡) 작용이 일어나므로 열에너지가 발생하여 온도가 높아진다. 또한, 호흡에 의해 유리병 속의 산소가 소모되고, 호흡 결과 생성된 이산화 탄소는 이산화 탄소 흡수 용액에 흡수되므로 결과적으로 유리병 속의 압력이 유리병 밖의 공기에 비해 낮아진다. 따라서 유리관의 잉크가 왼쪽(유리병 속 방향)으로 이동한다.

13 ④ 세포 호흡으로 발생한 에너지는 체온 유지에 가장 많이 쓰인다.

- 14 ③ 흉강의 압력은 항상 대기압보다 낮다.
 ⑤ 날숨 시 가로막은 올라가고 갈비뼈는 내려가기 때문에 흉강과 폐의 부피가 작아지고 흉강과 폐포의 압력이 높아진다.
- 15 제시된 현상에 적용된 원리는 확산으로, 확산은 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 물질의 입자가 퍼져나가는 현상이다. 우리 몸의 기체 교환도 확산을 통해 일어난다.
- 16 L. 기체의 분압 차에 따라 이산화 탄소는 조직세포에서 모세 혈관으로 이동한다. 즉, 이산화 탄소 분압이 높은 조직세포에서 이산화 탄소 분압이 낮은 모세 혈관으로 이산화 탄소가 확산되는 것이다.
- 17 폐포로 들어오는 혈관(㉠)에는 산소가 적은 정맥혈이, 폐포에서 나가는 혈관(㉡)에는 산소가 많은 동맥혈이 흐른다.
- 18 건강한 사람의 경우 단백질은 크기가 커서 여과가 일어나지 않는다. 따라서 보편주머니, 세뇨관, 콩팥 깔때기에는 단백질이 발견되지 않는다.
- 19 A는 사구체, B는 세뇨관, C는 모세 혈관, D는 집합관이다.
 ② 녹말은 체액에 존재하는 성분이 아니므로 아이오딘-아이오딘화 칼륨 용액에 의한 검출 반응이 일어나지 않는다.
 ⑤ 건강한 사람의 경우 포도당이 전부 재흡수되므로 집합관(D)에서는 베네딕트 반응이 일어나지 않는다.
- 20 ㄱ. 요소의 재흡수율이 물의 재흡수율보다 낮기 때문에 여과액에 비해 오줌에서 요소의 농도가 훨씬 높아진다.
 L. 포도당과 아미노산은 전부(100%) 재흡수되므로 오줌으로 배설되지 않는다.
 D. 무기 염류는 여과된 후 몸에 필요한 만큼 재흡수된다.
- 21 영양소는 소장(A)에서 흡수된 후 온몸의 조직세포에 공급되고, 암모니아는 간(B)에서 요소로 바뀌어 콩팥(C)에서 걸러져 오줌으로 배설되며, 산소는 폐(D)를 통해 흡수된다.
- 22 **모범 답안** (1) 이 운동선수는 몸의 근육을 키우기 위해서 단백질을 많이 포함한 식단으로 음식을 먹었을 것이다.
 (2) 단백질은 위에서 펩신에 의해 1차적으로 분해된 후 소장으로 이동하여 이자액의 트립신에 의해 중간 산물로 분해된다. 그 후, 소장 안쪽 벽의 상피세포에 있는 단백질 소화 효소에 의해 아미노산으로 최종 분해되고, 소장 안쪽 벽에 있는 용털의 모세 혈관으로 흡수되어 온몸의 근육 등을 구성하는 데에 쓰인다.
- **해설** 단백질은 근육, 피부, 머리카락 등 몸을 구성하는 주성분으로, 닭 가슴살, 두부, 달걀, 살코기 등에 많이 들어 있다.

채점 기준		배점
(1)	단백질을 많이 포함한 식단임을 옳게 서술한 경우	30 %
	위, 소장에서 일어나는 화학적 소화와 관련하여 소화 효소, 분해 산물, 영양소의 흡수와 이동 및 이용되는 경우를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	70 %
(2)	위, 소장에서 일어나는 화학적 소화와 관련하여 소화 효소, 분해 산물, 영양소의 흡수와 이동 및 이용되는 경우 중 세 가지 이상을 포함하여 옳게 서술한 경우	50 %
	아미노산으로 최종 분해되어 흡수 및 이동된다는 내용만 포함하여 옳게 서술한 경우	20 %