



교사용 특별 부록



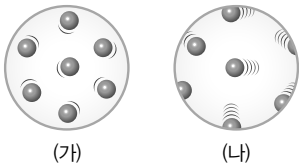
Contents

벼락치기	02
중간·기말고사 대비 문제	08
상위권 도전 문제	32



01 온도와 분자 운동

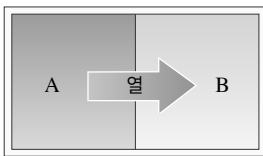
그림은 온도가 다른 두 물체 (가)와 (나)의 분자 운동을 나타낸 것이다.



1. 온도는 (가)가 (나)보다 (높다, 낮다).
2. ㉠(가), (나) 에 열을 가하면 ㉡(가), (나) 와 같은 상태가 된다.
3. (가) 와 (나) 를 접촉하면 (가) 의 분자 운동은 ㉠(활발, 둔)해지고, (나) 의 분자 운동은 ㉡(활발, 둔)해진다.

02 온도가 다른 두 물체를 접촉하는 경우

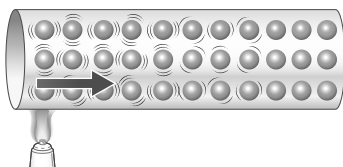
그림과 같이 온도가 다른 두 물체 A, B를 접촉하였더니, A에서 B로 열이 이동하였다.(단, 외부와 열 출입은 무시한다.)



1. 온도는 A가 B보다 (높다, 낮다).
2. A가 ㉠(얻은, 잃은) 열의 양은 B가 ㉡(얻은, 잃은) 열의 양과 같다.
3. A의 분자 운동은 ㉠(활발, 둔)해지고, B의 분자 운동은 ㉡(활발, 둔)해진다.

03 금속에서 열의 이동

그림은 금속에서 열이 전달되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.



1. 이 금속에서 열은 (전도, 대류, 복사)의 방법으로 이동한다.
2. 이와 같은 열의 이동은 (고체, 액체, 기체)에서 주로 일어난다.
3. 온도가 높아지면 분자 운동은 (활발, 둔)해진다.

04 고체에서 열의 이동 실험

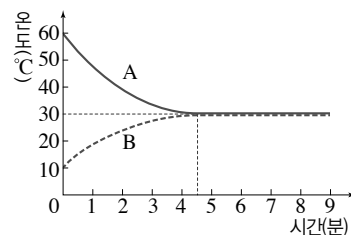
그림과 같이 철, 구리, 알루미늄 막대에 촛농으로 나무 막대를 붙인 후 가열하였더니, 구리, 알루미늄, 철 순으로 나무 막대가 떨어졌다.



1. 금속 막대를 따라 열은 (전도, 대류, 복사)의 방법으로 이동한다.
2. 나무 막대는 알코올램프에서 (가까운, 먼) 부분부터 떨어진 다.
3. 나무 막대가 빨리 떨어지는 금속일수록 열 전도가 ㉠(빠른, 느린) 물질이므로, 열 전도가 가장 빠른 금속은 ㉡(구리, 알루미늄, 철)이고, 가장 느린 금속은 ㉢(구리, 알루미늄, 철)이다.

05 열평형 그래프

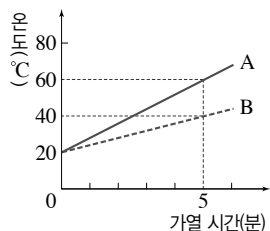
그래프는 두 물체 A, B를 접촉할 때 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.



1. 처음 온도는 A가 B보다 (높다, 낮다).
2. A의 분자 운동은 ㉠(활발, 둔)해지고, B의 분자 운동은 ㉡(활발, 둔)해진다.
3. 두 물체를 접촉한지 4.5분 후부터 ㉠()가 되었고, 그 때 두 물체의 온도는 ㉡()°C이다.
4. 온도 변화는 A가 B보다 ㉢(크, 작)므로, A와 B의 질량이 같다면 비열은 A가 B보다 ㉣(크다, 작다).
5. A와 B가 같은 물질이라면 질량은 A가 B보다 (크다, 작다).

06 시간-온도 그래프

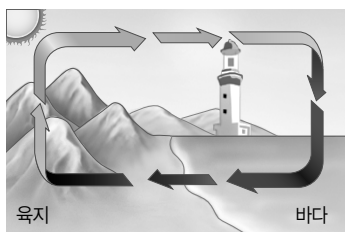
그래프는 두 액체 A와 B를 같은 세기의 불꽃으로 가열할 때 가열 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.



1. 같은 시간 동안 얻은 열량은 (A가 B보다 크다, A와 B가 같다, B가 A보다 크다).
2. 같은 시간 동안 온도 변화의 비는 A : B = (:)이다.
3. A와 B의 질량이 같은 경우 그래프의 기울기가 클수록 비열이 ㉠(크, 작)고, A와 B의 비열의 비는 A : B = ㉡(:)이다.
4. A와 B가 같은 물질인 경우 A와 B는 ㉢(비열, 질량)이 같다. 따라서 질량의 비는 A : B = ㉣(:)이다.

07 해풍과 육풍

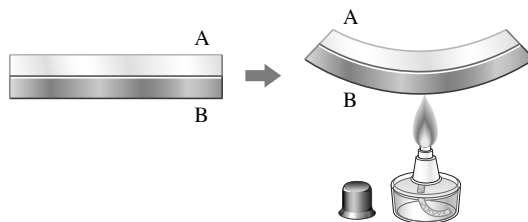
그림은 낮에 해안가에서 바람이 부는 과정을 나타낸 것이다.



1. 태양의 열에너지는 (전도, 대류, 복사)의 방법으로 바다와 육지로 전달된다.
2. 바다가 육지보다 비열이 ㉠(크므로, 작으므로), 바닷물의 온도가 육지의 온도보다 ㉡(빠르게, 느리게) 올라간다.
3. ㉢(육지, 바다)의 공기가 상승하여서 ㉣(전도, 대류, 복사)에 의해 ㉤(해풍, 육풍)이 분다.
4. 밤에는 ㉢(육지, 바다)가 빨리 식어서 공기가 ㉣(같은, 반대) 방향으로 순환하므로 ㉤(해풍, 육풍)이 분다.

08 바이메탈

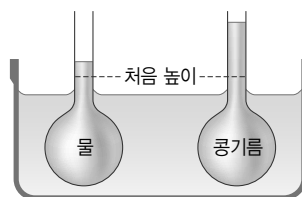
두 종류의 금속 A, B를 붙여서 만든 바이메탈을 가열하였더니 그림과 같이 휘어졌다.



1. 열을 가하면 A는 ㉠(팽창, 수축)하고, B는 ㉡(팽창, 수축)한다.
2. 열을 가하면 ㉢(A가 B보다, B가 A보다) 더 많이 팽창하고, 냉각하면 ㉣(A가 B보다, B가 A보다) 더 많이 수축한다.
3. A와 B 중 열팽창 정도가 더 큰 것은 ()이다.

09 액체의 열팽창

상온에서 온도와 부피가 같은 물과 공기가 담긴 둥근 바닥 플라스크를 뜨거운 물에 넣었더니 잠시 후 물과 공기의 높이가 그림과 같이 변화하였다.(단, 물과 공기의 처음 높이는 같았다.)



1. 열팽창 정도는 물이 공기보다 (크다, 작다).
2. 물의 분자 운동은 ㉠(활발, 둔)해지고, 공기의 분자 운동은 ㉡(활발, 둔)해진다.
3. 온도는 (물이 공기보다 높다, 물과 공기가 같다, 공기가 물보다 높다).
4. 물과 공기는 (분자의 개수가 많아진다, 분자 사이의 거리가 멀어진다, 분자의 크기가 커진다).
5. 물과 공기를 다시 얼음물 속에 넣으면 부피가 (증가한다, 그대로이다, 감소한다).

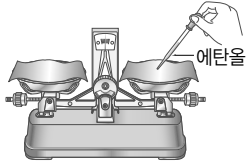


벼락 치기

하루 전 최종 점검

01 에탄올의 증발 실험

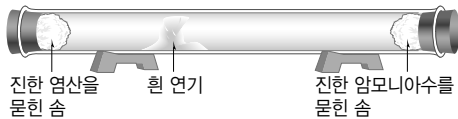
그림과 같이 수평을 맞춘 윗접시저울의 오른쪽 거름종이에 에탄올을 몇 방울 떨어뜨렸다.



1. 증발 : 액체의 ()에서 액체가 기체로 변하는 현상
2. 저울의 변화 : 저울이 ㉠(왼쪽, 오른쪽)으로 기울어졌다가 시간이 지나면 다시 ㉡()으로 돌아온다. ⇨ 거름종이에서 에탄올의 증발이 일어나기 때문
3. 실험실의 온도가 높을수록 저울이 수평으로 돌아오는 데 걸리는 시간이 (짧, 길)다. ⇨ 온도가 높을수록 증발이 잘 일어나기 때문
4. 증발이 잘 일어나는 조건(빨래가 잘 마르는 조건) : 증발은 온도가 ㉠()을수록, 습도가 ㉡()을수록, 바람이 ㉢()할수록, 표면적이 ㉣()을수록, 분자 사이의 인력이 ㉤()수록 잘 일어난다.

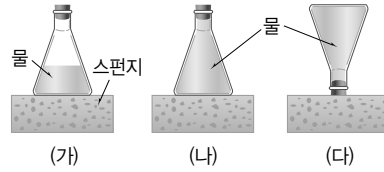
02 암모니아와 염화 수소의 확산 속도 비교

그림은 유리관의 양쪽에 진한 염산과 진한 암모니아수를 묻힌 솜을 각각 동시에 넣고 입구를 고무마개로 막았을 때 흰 연기가 생성되는 모습이다.



1. 확산 : 물질을 이루는 분자들이 스스로 운동하여 액체나 기체 속으로 퍼져 나가는 현상
2. 염화 수소와 암모니아가 만나 생성된 흰 연기는 ()이다.
3. 흰 연기가 진한 염산을 묻힌 솜 가까이에서 생성되는 이유 : 암모니아 분자의 질량이 염화 수소 분자의 질량보다 작아 확산 속도가 더 (느리기, 빠르기) 때문
4. 확산이 빨리 일어나는 조건 : 확산은 온도가 ㉠()을수록, 분자의 질량이 ㉡()을수록, 물질의 상태가 ㉢() < ㉣() < ㉤() 순으로 일어나는 곳이 ㉥() 속 < ㉦() 속 < ㉧() 순으로 빨리 일어난다.

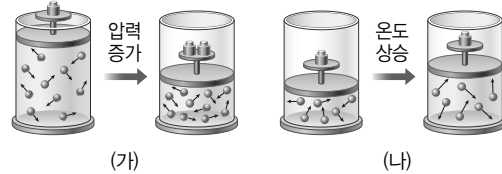
03 압력의 크기 비교



1. 압력 : 단위 넓이에 수직으로 작용하는 힘의 크기
2. (가)와 (나)의 압력 비교 : ㉠() < ㉡() ⇨ 힘을 받는 면의 넓이가 같지만 물의 양이 (가) ㉢() (나) 이므로
3. (나)와 (다)의 압력 비교 : ㉠() < ㉡() ⇨ 물의 양은 같지만 힘을 받는 면의 넓이가 (나) ㉢() (다) 이므로
4. (가)~(다)의 압력 비교 : (가) ㉠() (나) ㉡() (다) 이므로
5. 압력이 커지는 조건 : 압력은 힘의 크기가 ㉠() 수로, 힘을 받는 면의 넓이가 ㉡() 수로 커진다.

04 압력과 온도에 따른 기체의 부피

그림 (가)는 온도가 일정할 때 일정량의 기체를 실린더에 넣고 압력을 가했을 때의 모습이고, 그림 (나)는 압력이 일정할 때 일정량의 기체를 실린더에 넣고 가열했을 때의 모습이다.



1. (가)에서 일어나는 변화 : 추의 개수 증가 → 기체의 부피 ㉠() → 기체 분자의 충돌 횟수 ㉡() → 기체의 압력 ㉢()

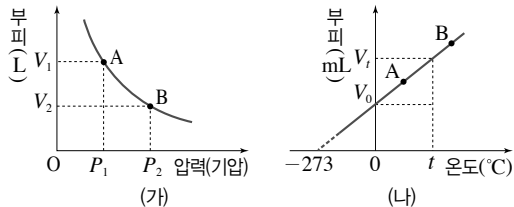
증가하는 것	변하지 않는 것	㉣()하는 것
분자의 충돌 횟수, 기체의 압력	온도, 분자의 운동 속도, 분자의 개수, 분자의 크기, 분자의 질량	분자 사이의 거리, 기체의 부피

2. (나)에서 일어나는 변화 : 온도 상승 → 기체 분자의 운동 속도 ㉠() → 기체 분자의 충돌 횟수 ㉡() → 기체의 부피 ㉢()

㉣()하는 것	변하지 않는 것
온도, 분자의 운동 속도, 기체 분자 사이의 거리, 기체의 부피	분자의 개수, 분자의 크기, 분자의 질량

05 보일 법칙과 샤를 법칙 그래프 해석

그림 (가)는 온도가 일정할 때 압력에 따른 일정량의 기체의 부피 변화를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 압력이 일정할 때 온도에 따른 일정량의 기체의 부피 변화를 나타낸 것이다.



1. (가)에서 알 수 있는 것

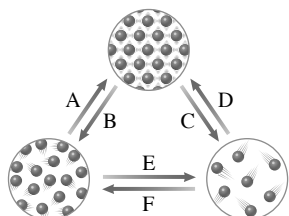
- 압력이 커질수록 기체의 부피는 ㉠()한다.
- A와 B에서 압력과 부피를 곱한 값은 ㉡()다.
- 사각형 P_1AV_1O 와 P_2BV_2O 의 넓이는 ㉢()다.
- 기체 분자 사이의 거리가 더 먼 것은 ㉣()이다.
- 기체 분자의 충돌 횟수가 더 많은 것은 ㉤()이다.

2. (나)에서 알 수 있는 것

- A에서 B로 갈수록 기체 분자의 운동 속도가 ㉠()진다.
- A에서 B로 갈수록 기체 분자 사이의 거리가 ㉡()진다.
- 기체의 종류가 달라도 0 °C 때 부피가 같으면 t °C에서의 부피가 ㉢()다.
- 0 °C 때 기체 부피의 2배가 되는 온도 : ㉣() °C
- 0 °C 때 기체 부피의 3배가 되는 온도 : ㉤() °C

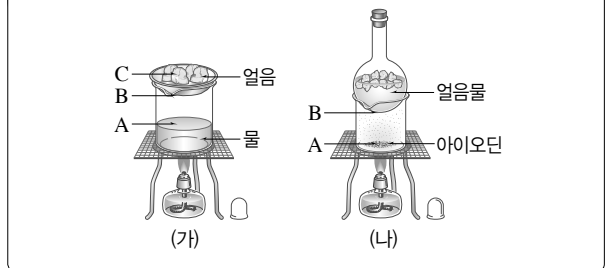
06 물질의 상태 변화와 열에너지

그림은 물질을 가열하거나 냉각할 때 일어나는 상태 변화를 나타낸 것이다.



1. 가열에 의한 상태 변화 : (, ,)
2. 열에너지를 방출하는 상태 변화 : (, ,)
3. 주위의 온도가 낮아지는 상태 변화 : (, ,)
4. 분자 운동이 활발해지는 상태 변화 : (, ,)
5. 분자 사이의 거리가 가까워지는 상태 변화 : (, ,)
6. 분자 사이의 거리가 멀어지는 상태 변화 : (, ,)
7. 분자 사이의 인력이 작아지는 상태 변화 : (, ,)

07 물과 아이오딘의 상태 변화



1. (가)에서 일어나는 상태 변화

- A : 물이 끓어 기포가 올라온다. ⇨ ㉠(액화, 기화)
- B : 수증기가 차가운 시계 접시 아래에 닿아 냉각되어 물방울로 맺힌다. ⇨ ㉡(응해, 액화)
- C : 얼음이 녹아 물이 된다. ⇨ ㉢(응고, 용해)

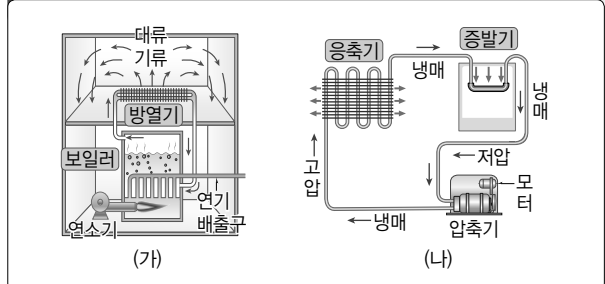
2. (가)의 A와 B에 파란색 염화 코발트 종이를 갖다 대면 모두 붉게 변한다. ⇨ 물질의 상태가 변해도 물질의 ()은 변하지 않는다.

3. (나)에서 일어나는 상태 변화

- A : 보라색 아이오딘 기체가 발생한다. ⇨ ㉠(기화, 승화(고체 → 기체))
- B : 보라색 결정이 달라붙는다. ⇨ ㉡(응고, 승화(기체 → 고체))

4. (나)에서 아이오딘 대신 나프탈렌으로 실험을 해도 같은 결과를 확인할 수 있다. ⇨ 아이오딘과 나프탈렌은 모두 () 물질이다.

08 스팀 난방과 냉장고의 원리



1. (가)의 원리 : 수증기가 방열기에서 액화될 때 ㉠()을 방출하므로 방 안이 따뜻해진다.

- 보일러 : 물 → 수증기 ⇨ ㉠() 흡수
- 방열기 : 수증기 → 물 ⇨ ㉡() 방출

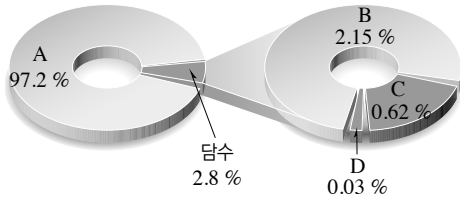
2. (나)의 원리 : 액체 냉매가 증발기에서 기화될 때 ㉠()을 흡수하므로 냉장고 안이 차가워진다.

- 응축기 : 기체 냉매 → 액체 냉매 ⇨ ㉡() 방출
- 증발기 : 액체 냉매 → 기체 냉매 ⇨ ㉢() 흡수



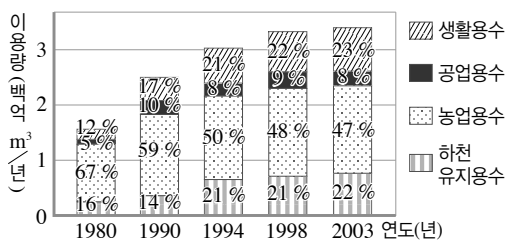
01 수권의 구성

수권에 존재하는 물의 부피비를 나타낸 것이다.



1. 수권의 대부분을 차지하는 A는 ()이다.
2. 담수에서 가장 많은 양을 차지하는 B는 ㉠()이고, C는 ㉡(), D는 호수와 하천수이다.
3. A는 바다에 분포하고, 담수인 B, C, D는 ()에 분포한다.
4. B는 주로 ㉠() 상태로, 중력 때문에 낮은 곳으로 움직이며 대부분 ㉡()지방에 분포하고 산악 지방에도 분포한다.
5. 지구 상의 물은 ㉠() 에너지를 근원으로 하여 수권, 지권, 기권 사이를 끊임없이 ㉡()한다.

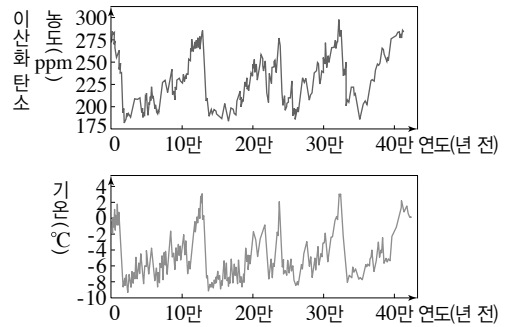
02 우리나라의 수자원 이용량 변화



1. 우리나라의 수자원 총 이용량은 꾸준히 ()하고 있다.
⇒ 원인 : 인구 증가, 산업 발달 등
2. 가장 많이 차지하는 용도 : ()용수
3. 이용 비율이 가장 많이 늘어난 용도 : ()용수
4. 수자원 용도
 - ㉠()용수 : 씻기, 마시기 등 일상생활에 이용
 - ㉡()용수 : 농사를 짓거나 가축을 기를 때 이용
 - ㉢()용수 : 제품 생산이나 생산 시설 관리에 이용
 - ㉣()용수 : 하천의 수질을 개선하거나 하천의 수량을 유지하기 위해 이용

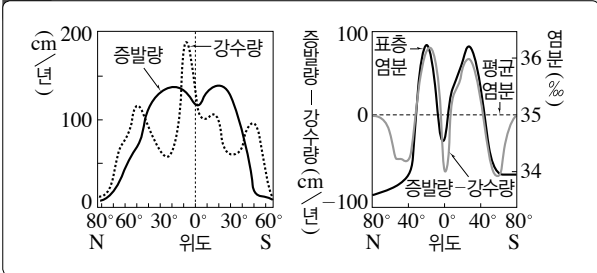
03 빙하를 통해 알아낸 기후

빙하 코어를 연구하여 알아낸 과거 약 42만 년 동안의 이산화 탄소 농도와 기온 변화를 나타낸 그래프이다.



1. 빙하 연구 방법 : 빙하에 구멍을 뚫어 캐낸 얼음 기둥인 ()를 분석한다.
2. 빙하의 특징
 - 여름에 눈이 조금 녹았다가 겨울에 그 위로 눈이 쌓이면서 나이트와 같은 줄무늬가 생긴다.
 - 공기 방울, 꽃가루, 화산재 등이 빙하 속에 갇힌다.
3. 빙하 연구를 통해 알 수 있는 사실
 - 빙하의 줄무늬(나이트) 분석 ⇒ 빙하의 ㉠()
 - ㉡() 분석 ⇒ 과거 화산 활동 여부와 시기
 - ㉢() 분석 ⇒ 과거 번성했던 식물의 종류
 - 공기 방울 분석 ⇒ 과거 ㉣() 성분 및 기후 변화
4. 이산화 탄소 농도와 기온 변화의 관계
 - 이산화 탄소 농도가 높은 시기 ⇒ 기온이 ㉠()다.
⇒ 기후 온난
 - 이산화 탄소 농도가 낮은 시기 ⇒ 기온이 ㉡()다.
⇒ 기후 한랭
5. 최근 지구의 평균 기온이 높아지고 있는 이유 : 산업화로 과도하게 배출되는 () 때문
6. 지구의 평균 기온 상승으로 나타나는 현상
 - ⇒ 빙하 면적 ㉠()
 - ⇒ 해수면 높이 ㉡()

04 위도별 증발량과 강수량에 따른 염분 분포



1. 위도별 (증발량-강수량)과 염분 분포는 비슷하게 나타난다.
2. 위도별 증발량과 강수량에 따른 염분 분포
 - 적도 부근 : 증발량 < 강수량, (증발량-강수량) < 0 ⇨ 염분이 ㉠()다.
 - 중위도(위도 30°) 부근 : 증발량 > 강수량, (증발량-강수량) > 0 ⇨ 염분이 가장 ㉡()다.
 - 극지방 : 증발량이나 강수량보다 해빙의 영향으로 염분이 ㉢()다.
3. 염분에 영향을 주는 요인

증발량과 강수량	• 증발량 > 강수량 ⇨ 염분이 높다. • 증발량 < 강수량 ⇨ 염분이 낮다.
담수의 유입량	• 담수의 유입량이 많은 곳 ⇨ 염분이 ㉠()다. • 담수의 유입량이 적은 곳 ⇨ 염분이 ㉡()다.
결빙과 해빙	• 해수가 어는 곳(결빙) ⇨ 염분이 ㉢()다. • 빙하가 녹는 곳(해빙) ⇨ 염분이 ㉣()다.

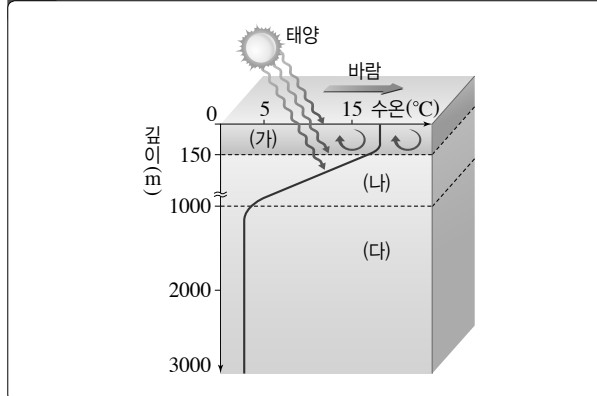
05 해수의 염류와 염분

두 해역에서 채취한 해수 1000 g 속에 녹아 있는 주요 염류의 양(g)을 나타낸 표이다.

염류 \ 해수	A 해역	B 해역
(가)	23.3	27.2
(나)	3.3	3.8
기타	3.4	4.0
총량	30.0	35.0

1. ㉠() : 해수에 녹아 있는 여러 가지 물질
 - (가) 해수에 가장 많이 녹아 있고 짠맛이 난다. ⇨ ㉡()
 - (나) 해수에 두 번째로 많이 녹아 있고 쓴맛이 난다. ⇨ ㉢()
2. 염분 : 해수 1000 g에 녹아 있는 염류의 총량을 g수로 나타낸 것
 - A 해역의 염분 : ㉠() %
 - B 해역의 염분 : ㉡() %
3. A와 B 해역에서 각 염류가 차지하는 비율은 거의 같은 값을 나타낸다. ⇨ () 법칙 : 해역에 따라 염분은 다르지만 염류 사이 비율은 일정하다.

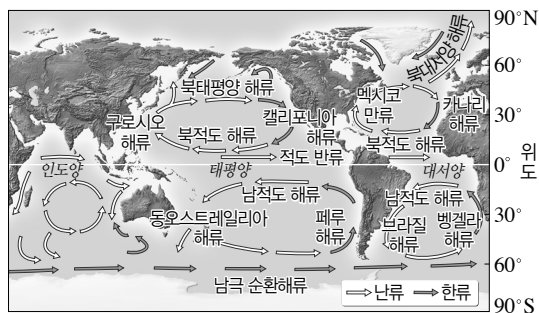
06 해수의 연직 수온 분포



1. 해수의 층상 구조 : 깊이에 따른 () 분포에 따라 구분한다.
2. 해수의 연직 수온 분포에 영향을 주는 요인 : ㉠() 복사 에너지와 해수면 위를 부는 ㉡()
3. (가)는 태양 복사 에너지와 바람의 혼합 작용으로 수온이 높고 일정한 ()이다. ⇨ 바람이 강할수록 두께가 두꺼워진다.
4. (나)는 깊이에 따라 수온이 급격하게 낮아지는 ()으로, 매우 안정하여 위층과 아래층의 열과 물질 교환을 차단한다.
5. (다)는 태양 복사 에너지가 거의 도달하지 않아 위도와 계절에 따른 수온 변화가 거의 없는 ()이다.

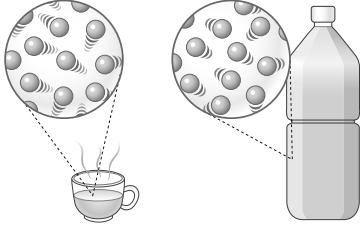
07 표층 순환

전 세계의 표층 해류와 표층 순환을 나타낸 것이다.



1. 표층 해류의 발생 원인
 - ⇨ 해수면 위를 지속적으로 부는 ()
2. 표층 순환의 방향 : 적도를 기준으로 북반구와 남반구에서 대칭적으로 나타난다. ⇨ 북반구에서는 ㉠() 방향, 남반구에서는 ㉡() 방향으로 순환한다.
3. 북태평양의 표층 순환 : 북적도 해류 → ㉢() 해류 → ㉣() 해류 → 캘리포니아 해류 → 북적도 해류

01 그림은 따뜻한 차와 상온에 있던 페트 병에 든 생수의 분자 운동을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 생수보다 차의 분자 운동이 더 활발하다.
- ㄴ. 차의 온도가 생수의 온도보다 더 높다.
- ㄷ. 차와 생수를 섞으면 생수에서 차로 열이 이동한다.

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

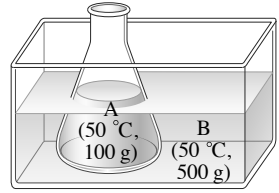
02 그림과 같이 고무줄을 여러 번 잡아당겼다 놓은 후 고무줄을 손등에 대면 고무줄이 따뜻해졌음을 느낄 수 있다.



이러한 현상이 생기는 이유로 옳은 것은?

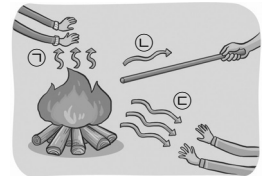
- ① 손에서 고무줄로 열이 이동했기 때문이다.
- ② 고무줄의 분자 운동이 활발해졌기 때문이다.
- ③ 공기 중에서 고무줄로 열이 이동했기 때문이다.
- ④ 탄성력에 의해 고무줄이 원래 상태로 되돌아갔기 때문이다.
- ⑤ 양손의 온도가 달라 고무줄을 통해 열이 이동하기 때문이다.

03 오른쪽 그림과 같이 50°C의 물 100 g을 담은 삼각 플라스크 A를 50°C의 물 500 g을 담은 수조 B에 넣었다. 이때 열이 이동하는 방향과 그 이유를 옳게 설명한 것은?



- ① A → B, A의 열량이 B보다 많기 때문이다.
- ② B → A, B의 비열이 A보다 크기 때문이다.
- ③ B → A, B의 질량이 A보다 크기 때문이다.
- ④ 열이 이동하지 않는다, 온도가 같기 때문이다.
- ⑤ 열이 이동하지 않는다, 비열이 같기 때문이다.

04 오른쪽 그림은 모닥불에서 열이 이동하는 모습을 나타낸 것이다. ㉠~㉣의 열의 이동 방법을 옳게 짝지은 것은?



- | | | | |
|---|----|----|----|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | 전도 | 대류 | 복사 |
| ② | 전도 | 복사 | 대류 |
| ③ | 대류 | 전도 | 복사 |
| ④ | 대류 | 복사 | 전도 |
| ⑤ | 복사 | 전도 | 대류 |

05 그림과 같이 추운 날에는 나무 의자보다 돌 의자가 더 차갑게 느껴진다.



그 이유로 옳은 것은?

- ① 돌이 나무보다 온도가 더 낮기 때문이다.
- ② 나무가 돌보다 전도가 잘 일어나기 때문이다.
- ③ 돌이 나무보다 전도가 잘 일어나기 때문이다.
- ④ 돌이 나무보다 열팽창하는 정도가 크기 때문이다.
- ⑤ 나무가 돌보다 열팽창하는 정도가 크기 때문이다.

06 이동하는 열의 양을 줄이는 예로 옳지 않은 것은?

- ① 보온병에 빈 공간을 만든다.
- ② 국자의 손잡이를 나무로 만든다.
- ③ 냄비의 손잡이에 플라스틱을 붙인다.
- ④ 라면을 끓일 때는 양은 냄비를 사용한다.
- ⑤ 오븐에서 그릇을 꺼낼 때 장갑을 사용한다.

07 그림은 태양과 지구 사이에서 열이 이동하는 모습을 나타낸 것이다.



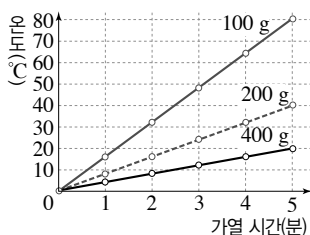
최근 지구의 평균 기온이 점점 상승하는 현상이 나타나고 있는데, 이 현상에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이 현상은 지구 온난화이다.
- ㄴ. 기권에서 다시 지표로 되돌아오는 열의 양이 많아져서 지구의 평균 기온이 상승한다.
- ㄷ. 단열과 폐열을 이용하면 지구의 평균 기온이 상승하는 정도를 줄일 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 그래프는 질량이 100 g, 200 g, 400 g인 0 °C의 물에 같은 세기의 열을 가했을 때 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.



질량 500 g인 0 °C의 물을 5분 동안 가열한다면, 5분 일 때 물의 온도는?

- ① 5 °C ② 10 °C ③ 16 °C
- ④ 20 °C ⑤ 40 °C

09 여러 가지 물질의 비열을 나타낸 표이다.

물질	물	식용유	알루미늄	모래	철
비열(kcal/(kg·°C))	1	0.4	0.21	0.19	0.11

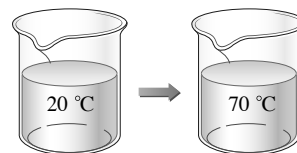
질량이 모두 같고 같은 양의 열을 가할 때, 온도가 가장 높게 올라가는 물질은?

- ① 물 ② 철 ③ 모래
- ④ 식용유 ⑤ 알루미늄

10 물체 A와 B의 질량 비는 2 : 1이고, 물체 A와 B를 같은 온도만큼 올리기 위해 필요한 열량 비가 1 : 2라면, 두 물체의 비열의 비 A : B는?

- ① 4 : 1 ② 2 : 1 ③ 1 : 1
- ④ 1 : 2 ⑤ 1 : 4

11 그림과 같이 물 2 kg에 열을 가하여 온도를 20 °C에서 70 °C로 높였다.



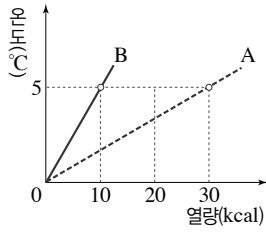
이때 물에 가해 준 열량은?(단, 물의 비열은 1 kcal/(kg·°C)이다.)

- ① 2 kcal ② 4 kcal ③ 5 kcal
- ④ 70 kcal ⑤ 100 kcal

12 처음 온도가 23 °C이고 비열이 0.6 kcal/(kg·°C)인 어떤 물질 700 g에 21 kcal의 열을 가할 때, 이 물질의 나중 온도는?

- ① 23 °C ② 27 °C ③ 50 °C
- ④ 70 °C ⑤ 73 °C

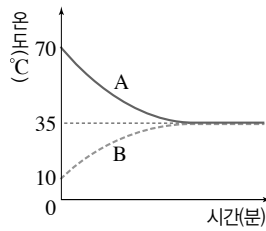
13 그래프는 질량과 비열이 다른 두 물체 A, B를 가열할 때 열량과 온도 사이의 관계를 나타낸 것이다.



물체 A의 질량이 물체 B의 2배일 때, 두 물체 A, B의 비열의 비(A : B)는?

- ① 1 : 2 ② 2 : 1 ③ 2 : 3
- ④ 3 : 1 ⑤ 3 : 2

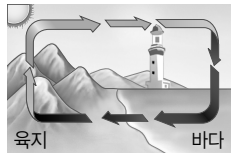
14 그래프는 질량이 같은 두 물체 A와 B를 접촉시키고 열 평형 상태에 도달할 때까지 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.



물체 A와 B의 비열의 비는?(단, 외부와 열 출입은 없다.)

- ① 1 : 7 ② 5 : 7 ③ 5 : 9
- ④ 7 : 1 ⑤ 7 : 5

15 오른쪽 그림은 낮에 해안가에서 공기가 이동하는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?



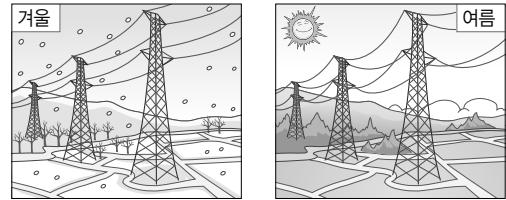
보기
 가. 육지의 온도는 바다보다 더 빨리 높아진다.
 나. 육지의 비열은 바다보다 더 크다.
 다. 이러한 공기의 흐름으로 해풍이 분다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다
- ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

16 고체의 열팽창에 의한 현상으로 옳지 않은 것은?

- ① 온도계로 체온을 측정한다.
- ② 충치 치료에 사용하는 충전재로 금을 사용한다.
- ③ 여름철에 파리의 에펠탑의 높이가 더 높아진다.
- ④ 유리병의 금속 뚜껑이 잘 열리지 않을 때 뚜껑을 뜨거운 물에 넣는다.
- ⑤ 나무통의 금속테를 가열한 상태에서 끼우면 식으면서 나무통을 단단히 조인다.

17 그림과 같이 철탑에 연결된 고압선이 겨울에는 팽팽하다가 여름에는 늘어진다.



이와 같은 원리로 설명할 수 있는 현상은?

- ① 따뜻했던 녹차를 놓아 두면 식는다.
- ② 호수보다 땅이 더 빨리 뜨거워진다.
- ③ 여름에는 기차 철로의 틈이 좁아진다.
- ④ 불 옆에서 옷보다 주머니 속의 동전이 더 뜨겁다.
- ⑤ 라면을 여러 개 끓일수록 시간이 더 오래 걸린다.

18 안경테에 이용되는 열 현상을 설명한 것이다.

어떤 안경테를 보면 'cold insert'라고 쓰여진 문구가 있다. 이 문구의 의미는 ㉠()를 차갑게 하면 크기가 줄어들어, ㉡()는 의미이다.



() 안에 알맞은 말을 옳게 짝지은 것은?

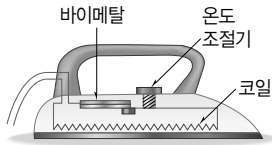
- | | |
|-------|------------------|
| ㉠ | ㉡ |
| ① 렌즈 | 사물이 깨끗하게 보인다 |
| ② 렌즈 | 안경테에 쉽게 끼울 수 있다 |
| ③ 렌즈 | 안경을 편하게 착용할 수 있다 |
| ④ 안경테 | 렌즈를 쉽게 끼울 수 있다 |
| ⑤ 안경테 | 안경을 편하게 착용할 수 있다 |

19 오른쪽 그림은 어떤 바이메탈이 휘어진 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 바이메탈을 가열했을 때의 모습이라면, 열팽창하는 정도는 A가 B보다 크다.
- ② 바이메탈을 냉각시켰을 때의 모습이라면, 열팽창하는 정도는 A가 B보다 크다.
- ③ A의 열팽창하는 정도가 B보다 크다고 할 때, 이 바이메탈을 계속 가열하면 B쪽으로 휘어진다.
- ④ A의 열팽창하는 정도가 B보다 작다고 할 때, 이 바이메탈을 계속 냉각시키면 B쪽으로 휘어진다.
- ⑤ 이 장치는 자동 온도 조절기에 사용할 수 있다.

20 그림은 자동으로 온도가 조절되어야 하는 전기다리미 내부에 사용된 회로의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 온도가 올라가면 바이메탈이 위로 휘어진다.
- ㄴ. 온도가 내려가면 바이메탈이 원래 상태로 되돌아온다.
- ㄷ. 바이메탈은 열팽창하는 정도가 비슷한 두 금속을 사용하는 것이 효과적이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21 액체의 열팽창에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 액체의 종류에 따라 열팽창하는 정도가 다르다.
- ② 열팽창 정도는 일반적으로 고체가 액체보다 크다.
- ③ 액체에 열을 가할 때 액체가 팽창하는 이유는 분자 운동이 활발해지기 때문이다.
- ④ 알코올의 경우 열팽창하는 정도가 일정하므로 온도계의 재료로 사용한다.
- ⑤ 수은은 상승한 온도에 비례하여 팽창한다.

22 온도가 다른 두 물체가 접촉한 후 어느 정도 시간이 지나면, 두 물체의 온도가 같아지는 상태가 된다. 이러한 상태를 무엇이라고 하는지 쓰시오.

23 오른쪽 그림과 같이 실내에 에어컨을 설치할 때는 일반적으로 높은 곳에 설치한다. 에어컨을 높은 곳에 설치하는 이유를 열의 이동 방법과 관련하여 서술하시오.



24 그림은 교실에서 책을 이동시키는 방법을 나타낸 것이다.

(가) 책을 던진다.

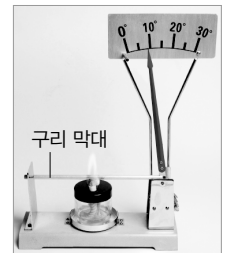
(나) 책을 뒤로 건내준다.



(다) 책을 들고 간다.

열과 분자를 비유하는 것은 무엇인지와 (가), (나), (다)는 각각 어떤 열의 이동 방법에 비유할 수 있는지 서술하시오.

25 오른쪽 그림과 같이 길이 팽창 실험 장치에 구리 막대를 걸고 영점을 조절한 후 막대를 가열하였더니, 바늘이 회전하였다. 더 긴 구리 막대로 실험을 한다면 어떤 결과가 나타나는지 쓰고, 그 이유를 서술하시오.

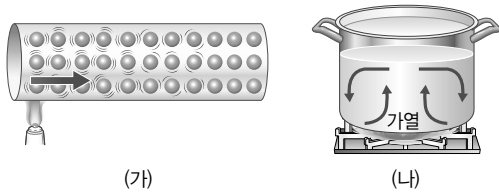


07 오른쪽 그림과 같이 금속, 나무, 플라스틱으로 만든 국자를 뜨거운 물이 든 수조에 넣고 버터가 녹는 순서를 관찰하였다. 이 실험을 통해 알고자 하는 것은?



- ① 열에 의해 물질의 상태가 변한다.
- ② 열은 전도, 대류, 복사에 의해 전달된다.
- ③ 물질에 따라 열이 대류되는 정도가 다르다.
- ④ 물질에 따라 열이 전도되는 정도가 다르다.
- ⑤ 복사는 물질의 도움 없이 직접 열이 전달된다.

08 그림 (가), (나)는 각 물체에서 열이 이동하는 방향을 화살표로 나타낸 것이다.



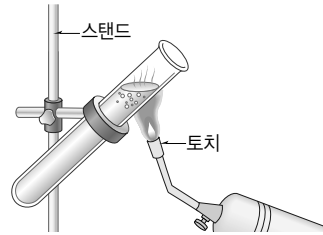
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기체나 액체는 주로 (가)와 같은 원리로 열을 전달한다.
- ② 겨울철 실외에서 나무 의자보다 철 의자가 더 차갑게 느껴지는 것은 (가)의 원리로 설명할 수 있다.
- ③ (나)는 분자가 이동하지 않고 빛과 같은 형태로 열이 전달되는 원리와 같다.
- ④ (나)의 원리에 의해 에어컨은 낮은 곳에, 난로는 높은 곳에 설치한다.
- ⑤ 태양열이 지구에 도달하는 것은 (나)와 같은 원리로 설명할 수 있다.

09 여러 현상 중 열의 이동 방법이 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① 에어컨은 높은 곳에 설치한다.
- ② 난로는 방의 아래쪽에 설치한다.
- ③ 뜨거운 국에 넣어 둔 숟가락이 뜨거워진다.
- ④ 방의 한쪽 구석에 놓인 난로를 틀었더니, 방 전체가 따뜻해졌다.
- ⑤ 주전자 바닥을 가열하였더니, 주전자에 담긴 물 전체가 따뜻해졌다.

10 그림과 같이 시험관에 물을 넣고 시험관 위쪽을 가열하면 위에 있는 물은 끓지만, 시험관 아래에 있는 물은 끓지 않는다.



이러한 현상으로 설명할 수 있는 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 난방용 라디에이터는 바닥에 설치한다.
- ㄴ. 산 위에서 밥을 할 때는 물이 빨리 끓는다.
- ㄷ. 에어컨의 찬 바람은 위쪽에서 나오도록 한다.

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

11 열을 효율적으로 사용하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 창문에 커튼을 치고, 바닥에 카펫을 깔다.
- ② 폐열을 이용하여 전기 에너지를 절약한다.
- ③ 얇은 옷 여러 벌보다 두꺼운 옷 한 벌을 입는다.
- ④ 집을 지을 때 벽과 벽 사이에 스티로폼을 넣는다.
- ⑤ 집안에서 에어컨은 위쪽에, 난로는 아래쪽에 설치한다.

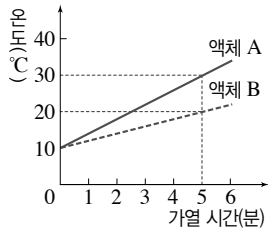
12 물 0.5 kg의 온도를 15 °C에서 40 °C까지 올리는 데 필요한 열량은?(단, 물의 비열은 1 kcal/(kg·°C)이다.)

- ① 8.5 kcal ② 9.5 kcal ③ 12.5 kcal
- ④ 15 kcal ⑤ 25 kcal

13 온도가 60 °C인 어떤 액체 0.1 kg을 0 °C인 물 0.2 kg과 섞었더니 최종 온도가 10 °C가 되었다. 이 액체의 비열은?(단, 외부와 열 출입은 없고, 물의 비열은 1 kcal/(kg·°C)이다.)

- ① 0.1 kcal/(kg·°C) ② 0.2 kcal/(kg·°C)
- ③ 0.3 kcal/(kg·°C) ④ 0.4 kcal/(kg·°C)
- ⑤ 0.5 kcal/(kg·°C)

[14~15] 그래프는 같은 질량의 액체 A와 액체 B에 같은 세기의 열을 가하면서 시간에 따른 온도 변화를 측정한 것이다.



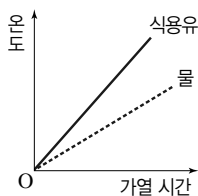
14 액체 A와 액체 B의 비열의 비 A : B는?

- ① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 1 : 4
- ④ 2 : 1 ⑤ 4 : 1

15 액체 A의 비열을 구하기 위해 더 알아야 하는 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 액체 A의 질량
- ② 액체 B의 부피
- ③ 액체 A의 10분 후의 온도
- ④ 액체 B의 10분 후의 온도
- ⑤ 액체 B가 5분 동안 받은 열량

16 오른쪽 그래프는 같은 질량의 물과 식용유를 같은 세기의 불꽃으로 가열했을 때 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다. 이와 같은 원리로 설명할 수 있는 현상을 모두 고르면?(2개)



- ① 모닥불을 피우면 연기가 위로 올라간다.
- ② 자동차 창문에 가리개를 붙여 햇빛을 차단한다.
- ③ 바닷가에서 낮에는 해풍이, 밤에는 육풍이 분다.
- ④ 에어컨에서 찬 공기가 나오는 곳은 위쪽에 있다.
- ⑤ 해안가에서 밤에는 바닷물의 온도가 모래보다 더 높다.

17 고체가 열을 받아 부피가 팽창할 때 고체를 이루는 분자 사이의 거리와 분자 수의 변화를 옳게 짝지은 것은?

- | | 분자 사이의 거리 | 분자 수 |
|---|-----------|-------|
| ① | 멀어진다. | 많아진다. |
| ② | 멀어진다. | 적어진다. |
| ③ | 멀어진다. | 변함없다. |
| ④ | 가까워진다. | 많아진다. |
| ⑤ | 가까워진다. | 변함없다. |

18 그림은 일상생활에서 볼 수 있는 기차 철로의 틈과 다리의 이음새 모습을 나타낸 것이다.



기차 철로의 틈



다리의 이음새

두 가지를 공통적으로 설명할 수 있는 것은?

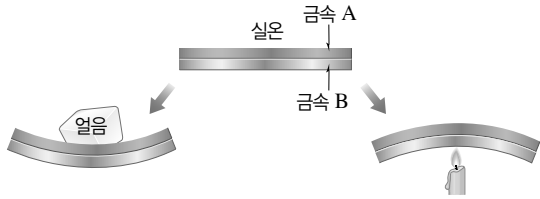
- ① 물질에 따라 비열이 다르다.
- ② 비열이 클수록 온도 변화가 작다.
- ③ 열에 의해 물질의 질량이 증가한다.
- ④ 열에 의해 물질의 부피가 팽창한다.
- ⑤ 고체에서 열은 주로 전도에 의해 전달된다.

19 어떤 금속 공을 금속 고리에 넣었더니 오른쪽 그림과 같이 금속 공이 금속 고리보다 약간 커서 금속 고리를 통과하지 못하였다. 이 금속 공을 금속 고리에 통과시킬 수 있는 방법으로 가장 적절한 것은?



- ① 금속 공을 가열한다.
- ② 금속 고리를 가열한다.
- ③ 금속 고리를 찬물에 넣는다.
- ④ 금속 공과 금속 고리를 동시에 가열한다.
- ⑤ 금속 공과 금속 고리를 동시에 찬물에 넣는다.

20 그림과 같이 금속 A와 금속 B를 붙여 놓은 바이메탈 위에 얼음을 올려놓았더니 A쪽으로 휘어졌고, 촛불로 가열하였더니 B쪽으로 휘어졌다.



금속 A와 B 중 열팽창이 더 잘 되는 금속은?

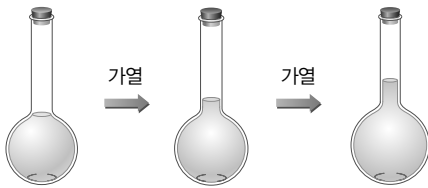
- ① 금속 A ② 금속 B ③ 같다.
④ 알 수 없다. ⑤ 상황에 따라 다르다.

21 오른쪽 그림은 유리관 속에 액체와 유리구를 넣고 유리구의 움직임을 이용하여 온도를 측정하는 갈릴레이 온도계를 나타낸 것이다. 이러한 갈릴레이 온도계의 원리는?

- ① 고체의 열팽창
② 액체의 열팽창
③ 물질에 따른 비열의 차이
④ 질량에 따른 열량의 차이
⑤ 열이 이동하는 방법의 차이



22 그림과 같이 둥근바닥 플라스크의 목 아랫부분까지 물을 가득 채운 후 가열하였더니 둥근바닥 플라스크의 목 부분으로 물이 올라왔다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 둥근바닥 플라스크의 크기도 커진다.
ㄴ. 열을 많이 가할수록 물은 더 높이 올라간다.
ㄷ. 처음에는 물의 높이가 약간 내려갔다 다시 올라간다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

서 · 술 · 형

23 그림 (가)~(다)는 열평형을 이용한 예이다.



(가)



(나)



(다)

(가)~(다)에서 열의 이동 방향을 각각 서술하시오.

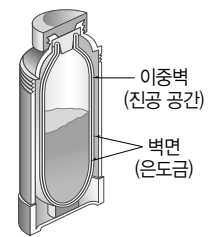
24 오른쪽 그림과 같이 냄비에 물을 넣고 가열하였다.



(1) 물이 끓을 때 물에서 열이 어떤 방법으로 이동하는지 쓰시오.

(2) 냄비의 손잡이를 플라스틱으로 만드는 이유를 서술하시오.

25 오른쪽 그림은 따뜻한 물의 온도를 일정하게 유지하는 보온병의 구조를 나타낸 것이다. (가) 이중벽의 진공 공간과 (나) 은도금된 벽면이 차단하는 열의 이동 방법을 각각 쓰시오.



26 다음에서 설명하는 것이 무엇인지 쓰시오.

- 보일러, 쓰레기 소각 장치 등에서 효율적으로 이용하지 못하고 버려지는 열이다.
- 이 열을 이용하여 지역난방을 하거나 전기 에너지를 생산할 수 있다.

과목코드

05

Ⅵ. 분자 운동과 상태 변화 (1회)

학교() 학년() 이름()

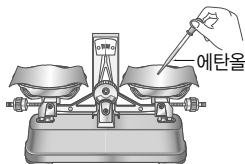
01 분자 운동의 증거로 볼 수 없는 것은?

- ① 종소리가 멀리까지 퍼져 나간다.
- ② 꽃향기가 방 전체로 퍼져 나간다.
- ③ 방 안에 놓아둔 컵 안의 물이 조금씩 줄어든다.
- ④ 잉크를 물에 떨어뜨리면 물 전체로 퍼져 나간다.
- ⑤ 알코올램프의 뚜껑을 열어 놓으면 알코올이 줄어든다.

02 증발과 끓음에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 증발과 끓음은 모두 액체에서 기체로 변하는 현상이다.
- ② 증발과 끓음은 모두 물에서만 일어난다.
- ③ 증발과 끓음은 모두 액체 전체에서 일어난다.
- ④ 증발과 끓음은 모두 승화성 물질에서만 일어난다.
- ⑤ 증발과 끓음은 모두 끓는점 이상의 온도에서만 일어난다.

03 그림과 같이 윗접시저울을 수평으로 맞춘 후 오른쪽 거름종이에 에탄올을 몇 방울 떨어뜨렸더니 저울이 오른쪽으로 기울어졌다가 잠시 후 다시 수평이 되었다.



실험과 원리가 같은 현상을 보기에서 모두 고르시오.

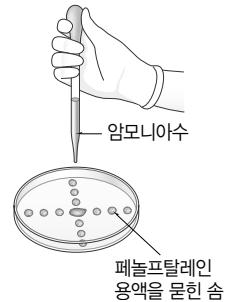
보기

- ㄱ. 이른 새벽 풀잎에 이슬이 맺힌다.
- ㄴ. 웅덩이에 고인 물이 점점 줄어든다.
- ㄷ. 공기를 불어넣고 입구를 묶어 둔 고무풍선의 크기가 점점 줄어든다.

04 물질의 종류가 같을 때 물질이 가장 빨리 확산되는 조건은?

- ① 0 °C 액체 속
- ② 0 °C 공기 속
- ③ 50 °C 액체 속
- ④ 50 °C 공기 속
- ⑤ 50 °C 진공 속

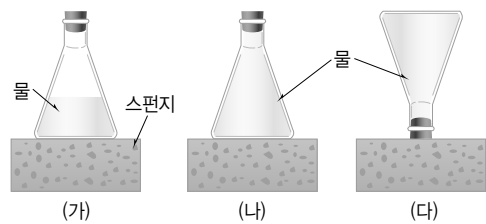
05 오른쪽 그림과 같이 페트리접시에 페놀프탈레인 용액을 묻힌 솜을 일정한 간격으로 올려 놓고 페트리 접시의 가운데에 암모니아수 한방울을 떨어뜨린 다음 변화를 관찰하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.



보기

- ㄱ. 모든 솜이 한꺼번에 붉은색으로 변한다.
- ㄴ. 암모니아 분자는 모든 방향으로 퍼져 나간다.
- ㄷ. 암모니아 분자가 스스로 운동하고 있음을 확인할 수 있다.

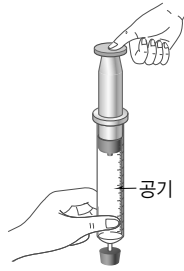
06 그림과 같이 물이 들어 있는 삼각 플라스크를 스펀지 위에 올려놓았다.



압력의 크기에 영향을 주는 요인을 알아보기 위해 비교해야 하는 삼각 플라스크를 옳게 짝지은 것은?

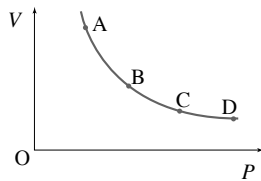
	수직으로 작용한 힘의 크기	힘이 작용한 면의 넓이
①	(가)와 (나)	(가)와 (다)
②	(가)와 (나)	(나)와 (다)
③	(가)와 (다)	(가)와 (나)
④	(가)와 (다)	(나)와 (다)
⑤	(나)와 (다)	(가)와 (나)

07 오른쪽 그림과 같이 주사기에 공기를 넣은 후 손으로 피스톤을 눌렀을 때 주사기 속 공기의 변화로 옳지 않은 것은?(단, 온도는 일정하다.)



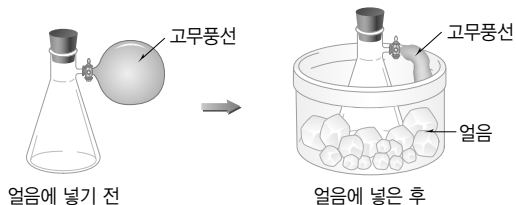
- ① 부피가 줄어든다.
- ② 압력이 증가한다.
- ③ 기체 분자 수는 그대로이다.
- ④ 기체 분자의 운동 속도가 빨라진다.
- ⑤ 기체 분자 사이의 거리가 가까워진다.

08 오른쪽 그래프는 온도가 일정할 때 일정량의 기체의 압력(P)과 부피(V) 관계를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)



- ① 기체의 부피는 압력에 반비례한다.
- ② D에서 $P \times V$ 의 값이 가장 크다.
- ③ D에서 기체 분자 사이의 거리가 가장 멀다.
- ④ A~D에서 기체 분자의 운동 속도는 모두 같다.
- ⑤ 기체 분자의 충돌 횟수는 $D < C < B < A$ 순으로 많다.

09 그림과 같이 장치하고 삼각 플라스크를 얼음이 들어 있는 수조 속에 넣었다.



실험에서 알아보기 위한 것은?

- ① 기체의 온도와 확산의 관계
- ② 기체의 압력과 부피의 관계
- ③ 기체의 온도와 부피의 관계
- ④ 기체의 압력에 따른 분자 수의 변화
- ⑤ 기체의 온도에 따른 분자 수의 변화

10 0 °C, 1기압에서 어떤 기체의 부피가 273 mL이다. 압력을 일정하게 유지하면서 온도만 15 °C로 높일 때 이 기체의 부피는?

- ① 0 mL ② 273 mL ③ 288 mL
- ④ 300 mL ⑤ 546 mL

11 다음 현상과 같은 원리로 설명할 수 없는 것은?

고속도로를 한참 달린 자동차의 타이어가 팽팽하다.

- ① 찌그러진 탁구공을 불에 쪄면 팽팽해진다.
- ② 높은 산에 올라가면 과자봉지가 팽팽해진다.
- ③ 겨울철보다 여름철에 축구공이 더 잘 튀어오른다.
- ④ 열기구의 풍선 속 공기를 가열하면 열기구가 떠오른다.
- ⑤ 액체 질소 속에 고무풍선을 넣으면 풍선이 쭈그러든다.

12 공기가 들어 있는 고무풍선의 크기가 커지는 경우를 보기에서 모두 고르시오.

- 보기
- ㄱ. 외부 압력을 감소시킨다.
 - ㄴ. 외부 압력을 증가시킨다.
 - ㄷ. 고무풍선을 얼음물 속에 넣는다.
 - ㄹ. 고무풍선을 뜨거운 물 속에 넣는다.
 - ㅁ. 고무풍선 속으로 공기를 더 불어넣는다.

13 상온에서 흐르는 성질이 있고, 담는 그릇에 따라 모양은 변하지만 부피는 변하지 않는 물질을 보기에서 모두 고른 것은?

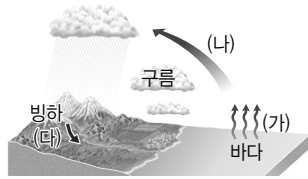
- 보기
- ㄱ. 철 ㄴ. 산소 ㄷ. 간장
 - ㄹ. 수은 ㅁ. 식용유 ㅂ. 이산화 탄소

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

14 물질의 상태가 나머지와 다른 하나는?

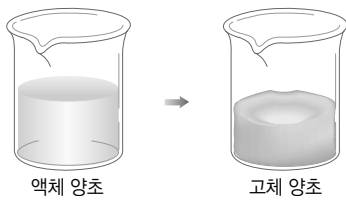
- ① 풀잎 위의 이슬
- ② 물이 끓을 때 보이는 흰 김
- ③ 드라이아이스 주변의 흰 안개
- ④ 푸른 하늘에 높이 떠 있는 구름
- ⑤ 물속에 있는 잠수부가 내뿜은 기포

15 오른쪽 그림은 물의 순환 과정을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① (가)에서 바닷물은 기화되어 수증기가 된다.
- ② (나)에서 수증기는 물방울로 액화되어 구름을 형성한다.
- ③ (다)에서 빙하가 용해되어 강물이 된다.
- ④ 방 안에 널어놓은 젖은 빨래가 마르는 현상은 (가)와 관계있다.
- ⑤ 목욕탕의 천장에 물방울이 맺히는 현상은 (다)와 관계있다.

16 그림과 같이 액체 양초를 식혀 고체 상태로 만들 때 부피와 질량의 변화를 옳게 짝지은 것은?



- | | 부피 | 질량 | | 부피 | 질량 |
|---|----|----|---|----|----|
| ① | 증가 | 감소 | ② | 증가 | 일정 |
| ③ | 일정 | 증가 | ④ | 감소 | 감소 |
| ⑤ | 감소 | 일정 | | | |

17 물질의 상태가 변해도 달라지지 않는 것은?

- ① 분자의 종류
- ② 분자의 배열
- ③ 분자의 운동 속도
- ④ 분자 사이의 거리
- ⑤ 분자 사이의 인력

18 공기를 뺀 비닐봉지에 드라이아이스를 넣고 입구를 묶은 후 한참 놓아두었다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 비닐봉지는 완전히 밀폐되었다고 가정한다.)

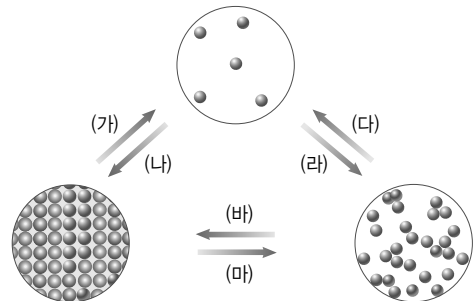
- ① 드라이아이스가 승화한다.
- ② 비닐봉지가 부풀어 오른다.
- ③ 이산화 탄소 분자의 크기가 커진다.
- ④ 비닐봉지의 전체 질량은 변하지 않는다.
- ⑤ 이산화 탄소 분자 사이의 인력이 약해진다.

19 다음의 상태 변화에서 공통적으로 나타나는 현상이 아닌 것은?

- 손바닥 위에 올려놓은 초콜릿이 녹는다.
- 냉동실에 들어 있는 얼음의 크기가 작아진다.

- ① 분자의 운동이 둔해진다.
- ② 분자의 종류가 변하지 않는다.
- ③ 분자 사이의 인력이 약해진다.
- ④ 분자 사이의 거리가 멀어진다.
- ⑤ 분자 배열이 불규칙적으로 된다.

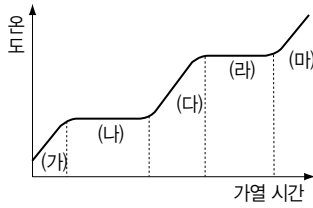
20 그림은 물질의 상태 변화 과정을 분자 모형으로 나타낸 것이다.



(가)~(바)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가), (다), (마) - 부피가 증가한다.
- ② (가), (다), (마) - 전체 질량이 감소한다.
- ③ (가), (다), (마) - 분자의 운동이 활발해진다.
- ④ (나), (라), (바) - 분자 사이의 인력이 강해진다.
- ⑤ (나), (라), (바) - 분자 사이의 거리가 가까워진다.

21 그래프는 어떤 고체 물질을 가열할 때 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.



(라) 구간에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 부피가 크게 증가한다.
- ② 분자 운동이 활발해진다.
- ③ 액체에서 기체로 상태가 변하면서 열에너지를 방출한다.
- ④ 가해 준 열에너지는 분자 사이의 인력을 이겨내는데 사용된다.
- ⑤ 가해 준 열에너지가 상태 변화에 쓰이기 때문에 온도가 일정하다.

22 주위의 온도가 높아지는 상태 변화가 일어난 예가 아닌 것은?

- ① 이누이트는 얼음집 안에 물을 뿌린다.
- ② 비가 오기 전에는 날씨가 후덥지근하다.
- ③ 무더운 여름철에 야영을 할 때 한낮에 텐트 위에 물을 뿌린다.
- ④ 추운 겨울철 과일 저장 창고에 물이 들어 있는 큰 그릇을 놓아둔다.
- ⑤ 추운 겨울철 오렌지의 냉해를 방지하기 위해 오렌지 나무에 물을 뿌린다.

23 (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것은?

(가) 더운 여름날 옥상에 물을 뿌린다.
 (나) 추운 겨울철 감귤의 냉해를 막기 위해 감귤 나무에 물을 뿌린다.

- ① (가)와 (나) 모두 열에너지를 흡수한다.
- ② (가)와 (나) 모두 주위의 온도가 낮아진다.
- ③ (가)에서는 기화, (나)에서는 용해가 일어난다.
- ④ (가)는 열에너지를 흡수, (나)는 열에너지를 방출한다.
- ⑤ (가)는 주위의 온도가 높아지고, (나)는 주위의 온도가 낮아진다.

서 · 술 · 형

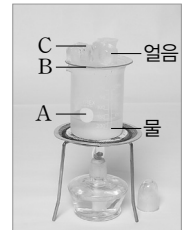
24 오른쪽 그림과 같이 온도가 일정한 조건에서 보일 법칙 실험 장치를 이용하여 실험을 하였더니 표와 같은 결과를 얻었다.(단, 대기압은 1기압이다.)



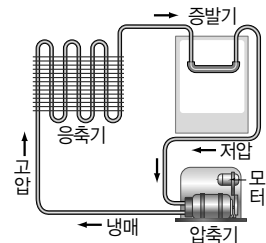
추의 수(개)	0	1	2
기체의 압력(기압)	1	2	3
기체의 부피(mL)	60	30	20

추를 4개 올릴 때 기체의 부피는 몇 mL가 되는지 구하십시오.

25 오른쪽 그림과 같이 물이 들어 있는 비커 위에 얼음이 담긴 시계 접시를 올려놓고 가열할 때 A~C에서 일어나는 상태 변화를 각각 쓰십시오.



26 그림은 냉장고의 구조를 나타낸 것이다.



냉장고 안이 시원하게 유지되는 것과 관계있는 냉장고의 장치를 쓰고, 시원하게 유지되는 이유를 상태 변화와 열에너지의 관계로 서술하십시오.

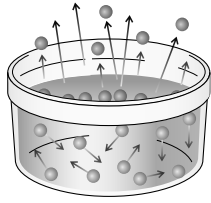
과목코드

05

Ⅵ. 분자 운동과 상태 변화 (2회)

학교() 학년() 이름()

01 오른쪽 그림은 분자 운동의 증거가 되는 어떤 현상을 모형으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 액체 내부에서만 일어난다.
- ② 바람이 강하게 불면 더 잘 일어난다.
- ③ 여름철보다 겨울철에 더 잘 일어난다.
- ④ 물은 1기압일 때 100 °C 이상에서만 일어난다.
- ⑤ 공기와 접촉하는 면적이 좁아지면 더 잘 일어난다.

02 땀에 젖은 옷이 마르는 경우와 원리가 같은 현상은?

- ① 암모니아 냄새가 방 안에 퍼졌다.
- ② 마당에 뿌린 물이 몇 시간 후에 보니 사라졌다.
- ③ 얼음물이 들어 있는 컵 표면에 물방울이 맺혔다.
- ④ 갈비집 근처를 지나가니 고기 굽는 냄새가 났다.
- ⑤ 물속에 넣은 과망가니즈산 칼륨이 물 전체로 퍼졌다.

03 그림과 같이 윗접시저울을 수평으로 맞춘 후 왼쪽 거름 종이에 에탄올을 몇 방울 떨어뜨렸더니 에탄올을 떨어뜨린 쪽으로 저울이 기울어졌다가 점차 수평이 되었다.



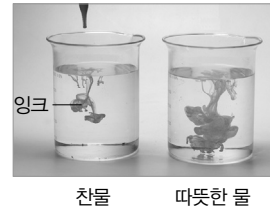
이 실험으로 증명할 수 있는 사실은?

- ① 에탄올은 액화가 잘 되는 물질이다.
- ② 에탄올은 상태 변화할 때 질량이 변한다.
- ③ 에탄올 분자는 끊임없이 스스로 움직인다.
- ④ 온도가 높을수록 증발 속도가 빠르다.
- ⑤ 분자의 질량이 작을수록 증발 속도가 빠르다.

04 확산과 분자 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기체의 확산은 모든 방향으로 일어난다.
- ② 분자의 질량이 작을수록 분자 운동이 빠르다.
- ③ 액체 속에서는 기체 속에서도보다 확산 속도가 빠르다.
- ④ 온도가 높으면 분자 운동이 빠르므로 확산이 빨리 일어난다.
- ⑤ 진공에서는 다른 분자와 부딪치지 않기 때문에 확산이 빨리 일어난다.

05 두 개의 비커를 준비하여 한쪽에는 찬물을, 다른 쪽에는 따뜻한 물을 같은 양씩 넣고 각각의 비커에 잉크를 한 방울씩 동시에 떨어뜨렸더니 그림과 같이 따뜻한 물에서 잉크가 더 빨리 퍼졌다.



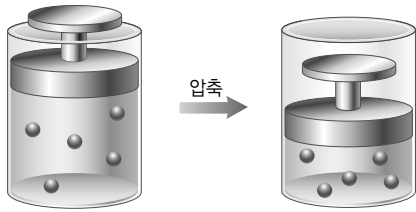
이 실험 결과와 같은 원리로 설명할 수 있는 현상은?

- ① 가뭄 때문에 땅이 마른다.
- ② 바람이 불면 빨래가 잘 마른다.
- ③ 염전에서 바닷물을 증발시켜 소금을 얻는다.
- ④ 손등에 바른 알코올이 공기 중으로 날아간다.
- ⑤ 겨울철보다 여름철에 화장실 냄새가 더 많이 난다.

06 기체의 압력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 모든 방향에 같은 크기로 작용한다.
- ② 기체 분자가 단위 넓이에 작용하는 힘의 크기이다.
- ③ 온도와 기체 분자 수가 같을 때 부피가 클수록 커진다.
- ④ 온도와 부피가 같을 때 기체 분자 수가 많을수록 커진다.
- ⑤ 부피와 기체 분자 수가 같을 때 기체 분자의 운동 속도가 빠를수록 커진다.

07 그림과 같이 일정한 온도에서 실린더의 피스톤을 눌렀을 때 증가하는 것을 모두 고르면?(2개)



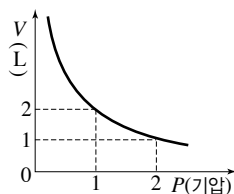
- ① 실린더 속 기체의 압력
- ② 실린더 속 기체 분자의 수
- ③ 실린더 속 기체 분자 사이의 거리
- ④ 실린더 속 기체 분자의 운동 속도
- ⑤ 실린더 속 기체 분자의 충돌 횟수

08 다음과 같은 현상을 통해서 알 수 있는 것은?

- 물속에서 수면 가까이 올라가는 기포의 크기가 점점 커진다.
- 높은 산에 올라가면 과자봉지가 팽팽해진다.

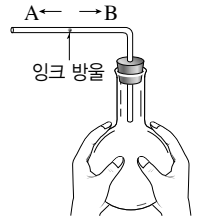
- ① 압력이 작아지면 기체의 부피가 커진다.
- ② 압력이 커지면 기체의 부피가 커진다.
- ③ 온도가 낮아지면 기체의 부피가 커진다.
- ④ 온도가 높아지면 기체의 부피가 커진다.
- ⑤ 기체 분자의 수가 많아지면 기체의 부피가 커진다.

09 오른쪽 그래프는 어떤 온도에서 일정량의 기체의 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. 같은 온도에서 이 기체의 부피가 4 L가 되려면 이 기체의 압력은 몇 기압이 되어야 하는가?



- ① 0.2기압 ② 0.5기압 ③ 1기압
- ④ 2기압 ⑤ 4기압

10 오른쪽 그림과 같이 내부가 잘 건조된 플라스크에 가는 유리관을 끼우고, 유리관 중간에 잉크 방울을 머물게 한 다음 플라스크를 손으로 감싸 쥐었더니 잉크 방울이 A 쪽으로 이동하였다. 이와 같은 원리로 설명할 수 없는 현상은?



- ① 달걀을 삶을 때 달걀이 터지는 경우가 있다.
- ② 다 쓴 뷰테인 가스통은 구멍을 뚫어서 버린다.
- ③ 여름철에는 자동차 타이어에 공기를 적게 넣는다.
- ④ 하늘 위로 올라간 고무풍선이 점점 커진다.
- ⑤ 열기구의 풍선 속 공기를 가열하면 열기구가 위로 뜬다.

11 기체의 부피가 가장 큰 경우는?(단, 0 °C, 1기압에서 부피가 모두 같다.)

- ① 0 °C, 1기압의 수소
- ② 0 °C, 2기압의 헬륨
- ③ 10 °C, 1기압의 산소
- ④ 20 °C, 1기압의 질소
- ⑤ 20 °C, 2기압의 공기

12 상온(25 °C)에서 다음 물질 (가)~(라)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

(가) 물 (나) 수소 (다) 구리 (라) 에탄올

- ① (가)는 부피는 일정하지만 담는 그릇에 따라 모양이 변한다.
- ② (나)는 흐르는 성질이 있다.
- ③ (다)는 단단하며 흐르는 성질이 없다.
- ④ (라)는 액체 상태이다.
- ⑤ (가)와 (나)는 상태가 같다.

13 물질의 상태 변화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

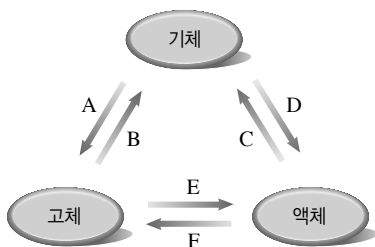
- ① 물질의 상태가 변해도 질량은 변하지 않는다.
- ② 물질의 상태가 변하면 분자의 개수도 변한다.
- ③ 물질의 상태가 액체에서 기체로 변할 때 분자 운동은 매우 활발해진다.
- ④ 물질의 상태가 변해도 그 물질이 가진 본래의 성질은 변하지 않는다.
- ⑤ 물질의 상태가 고체에서 액체로 변할 때 물을 제외한 대부분의 물질은 부피가 증가한다.

14 다음 밑줄 친 (가)와 (나)에 해당하는 물질을 옳게 짝지은 것은?

• 주전자에 물을 넣고 끓이면 하얀 (가) 김이 나온다.
 • 드라이아이스를 상온에 두면 주변에 흰 (나) 안개가 생긴다.

- | | | | |
|-------|-----|-------|--------|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① 물방울 | 물방울 | ② 물방울 | 이산화 탄소 |
| ③ 수증기 | 물방울 | ④ 수증기 | 이산화 탄소 |
| ⑤ 수증기 | 수증기 | | |

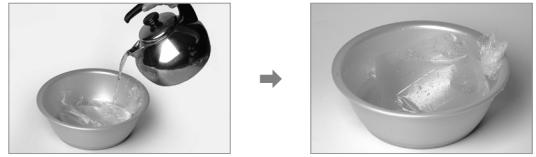
15 그림은 물질의 상태 변화를 나타낸 것이다.



A~F와 각각에 해당하는 예를 옳게 짝지은 것은?

- ① A : 옷장 속의 나프탈렌이 사라졌다.
- ② C : 목욕탕에 들어가니 안경에 김이 서렸다.
- ③ D : 마당에 뿌린 물이 다 말랐다.
- ④ E : 손 위에 올려놓은 초콜릿이 녹았다.
- ⑤ F : 냉동실 안에 성애가 생겼다.

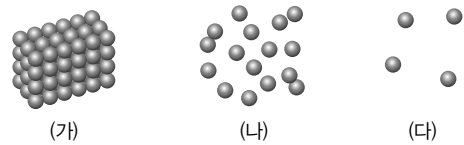
16 그림과 같이 소량의 에테르를 비닐봉지에 넣고 입구를 잘 묶은 후, 그 위에 뜨거운 물을 부으면 비닐봉지가 부풀어 오른다.



비닐봉지의 내부에서 일어나는 변화로 옳지 않은 것은?

- ① 에테르가 기화한다.
- ② 에테르는 열에너지를 흡수한다.
- ③ 에테르 분자 사이의 인력이 강해진다.
- ④ 에테르 분자 사이의 거리가 멀어진다.
- ⑤ 에테르의 분자 운동이 매우 활발해진다.

17 그림은 같은 물질의 세 가지 상태를 분자 모형으로 나타낸 것이다.



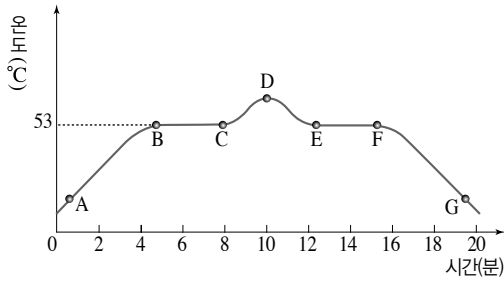
(가)~(다)의 상태에 대한 비교로 옳지 않은 것은?

- ① 분자의 질량 : (가)=(나)=(다)
- ② 분자의 크기 : (가)<(나)<(다)
- ③ 분자 사이의 거리 : (가)<(나)<(다)
- ④ 분자 사이의 인력 : (다)<(나)<(가)
- ⑤ 분자 운동의 활발한 정도 : (가)<(나)<(다)

18 얼음이 녹아 물이 될 때 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 용해가 일어난다.
- ② 부피가 증가한다.
- ③ 열에너지를 흡수한다.
- ④ 분자 사이의 인력이 감소한다.
- ⑤ 분자 배열이 불규칙적으로 변한다.

[19~20] 그래프는 어떤 고체 물질의 가열·냉각 곡선을 나타낸 것이다.



19 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① AB 구간에서는 고체 상태이다.
- ② BC 구간에서는 상태 변화가 일어난다.
- ③ CD 구간에서는 액체와 기체가 함께 존재한다.
- ④ EF 구간의 온도를 어는점이라고 한다.
- ⑤ 이 고체의 녹는점과 어는점은 53 °C로 같다.

20 BC 구간의 온도가 일정한 이유로 옳은 것은?

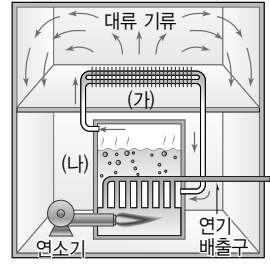
- ① 열에너지의 출입이 없기 때문
- ② 용해되면서 열에너지를 방출하기 때문
- ③ 용해되면서 열에너지를 흡수하기 때문
- ④ 응고되면서 열에너지를 방출하기 때문
- ⑤ 응고되면서 열에너지를 흡수하기 때문

21 열에너지를 흡수하는 상태 변화가 일어나는 현상을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 젖은 빨래가 마른다.
- ㄴ. 고체 아이오딘의 크기가 작아진다.
- ㄷ. 새벽녘 호수 위에 안개가 깔린다.
- ㄹ. 겨울철 아침 창문에 성애가 생긴다.

22 오른쪽 그림은 스팀 난방의 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① (가)는 보일러이다.
- ② (나)는 방열기이다.
- ③ (가)에서 기화열을 흡수한다.
- ④ (나)에서 액화열을 방출한다.
- ⑤ 물의 상태가 변할 때 방출하는 열에너지로 난방을 한다.

서 · 술 · 형

23 0 °C, 1기압에서 부피가 546 mL인 공기의 온도를 100 °C로 높여 주었다. 이때 공기의 부피는 몇 mL가 되는지 구하시오.(단, 압력은 일정하다.)

24 약간의 액체가 남아 있는 피펫의 윗부분을 손으로 막고 피펫의 중간 부분을 감싸면 피펫 끝에 남아 있는 액체가 빠져나온다. 그 이유를 온도와 부피의 관계로 서술하시오.

25 운동 선수들이 경기 중 대기석에서 잠시 휴식을 취할 때, 땀이 많이 나는데도 소매가 긴 겉옷을 입고 있는 이유를 상태 변화와 열에너지의 관계로 서술하시오.

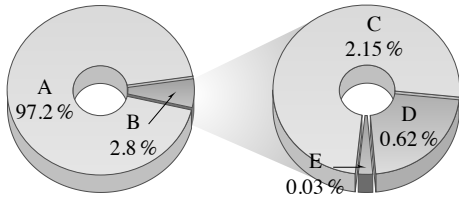
과목코드

05

Ⅶ. 수권의 구성과 순환 (1회)

학교() 학년() 이름()

01 그림은 수권을 이루는 물의 분포를 나타낸 것이다.



A~E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 짠맛이 나는 물이다.
- ② B는 모두 얼어 있는 상태이다.
- ③ C는 대부분 극지방에 분포한다.
- ④ D는 지하수이다.
- ⑤ E는 우리가 쉽게 이용할 수 있는 물이다.

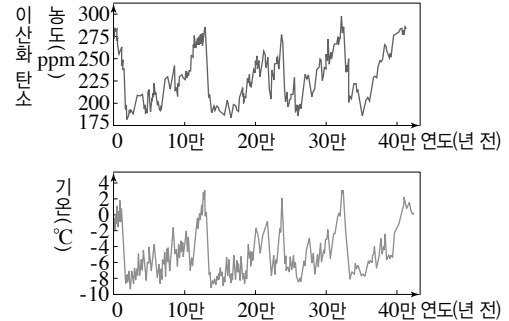
02 수자원의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수자원은 생활용수로 가장 많이 이용된다.
- ② 짠맛이 나는 해수는 수자원으로 이용하기 어렵다.
- ③ 수자원 중 공장에서 사용하는 물은 농업용수에 해당한다.
- ④ 수자원 이용량과 오염되는 물의 양은 점점 증가하고 있다.
- ⑤ 하천수를 주로 이용하고, 부족하면 지하수를 개발하여 이용한다.

03 빙하에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 극지방 이외의 지역에는 빙하가 분포하지 않는다.
- ② 빙하가 형성되는 과정에서 화산재가 포함될 수 있다.
- ③ 빙하는 낮은 곳으로 이동하는 동안 모양이 변하지 않는다.
- ④ 빙하의 줄무늬를 통해 그 당시 대기 성분을 알아낼 수 있다.
- ⑤ 빙하 연구를 통해 이산화 탄소의 농도와 지구의 기온이 밀접한 관계가 있음을 알아내었다.

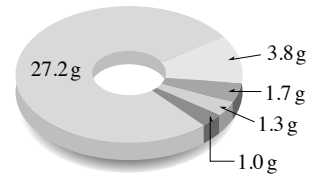
04 그래프는 빙하 연구를 통해 알아낸 대기 중 이산화 탄소 농도 변화와 기온 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 이산화 탄소 농도는 빙하 속 공기 방울을 분석하여 알아낸 것이다.
- ② 이산화 탄소 농도가 높을 때 기온은 낮았다.
- ③ 이 기간 동안 빙하기는 2번 있었다.
- ④ 이 자료로 지구의 기후 변화를 해석할 수 있다.
- ⑤ 이산화 탄소 농도가 낮을 때 빙하 면적은 좁았을 것이다.

[05~06] 오른쪽 그림은 해수 1 kg에 녹아 있는 물질의 성분에 따른 질량을 나타낸 것이다.



05 (가)해수에 녹아 있는 여러 가지 물질을 부르는 이름과 (나)이 중 가장 많은 양을 차지하고 있는 성분을 옳게 짝지은 것은?

- | | |
|------|---------|
| (가) | (나) |
| ① 염분 | 염화 나트륨 |
| ② 염분 | 염화 마그네슘 |
| ③ 염류 | 염화 나트륨 |
| ④ 염류 | 염화 마그네슘 |
| ⑤ 염류 | 황산 마그네슘 |

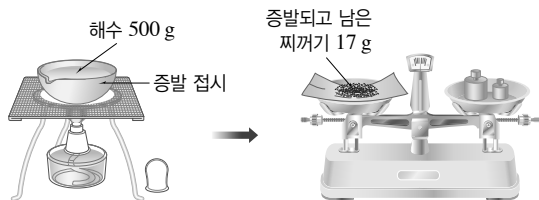
06 위 그림에 해당하는 해수의 염분은 얼마인가?

- ① 32 % ② 33 % ③ 34 %
- ④ 35 % ⑤ 36 %

07 염류와 염분에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 염분은 해역에 따라 다르다.
- ② 염류의 대부분은 염화 마그네슘이다.
- ③ 짠맛이 나는 것은 염화 나트륨 때문이다.
- ④ 염분의 단위는 ‰(퍼밀)이나 psu를 사용한다.
- ⑤ 염분은 해수 1 kg 속에 녹아 있는 염류의 g수로 나타낸다.

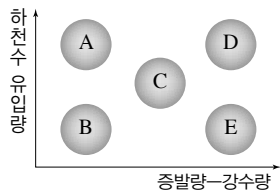
08 그림과 같이 해수 500 g을 증발 접시에 넣고 가열하여 물을 완전히 증발시켰더니, 증발 접시 바닥에 흰색의 가루가 17 g 남았다.



이 해수와 같은 염분을 갖는 해역은 어디인가?

- ① 목포 근해(33 ‰) ② 속초 근해(34 ‰)
- ③ 제주 근해(35 ‰) ④ 홍해(40 ‰)
- ⑤ 사해(200 ‰)

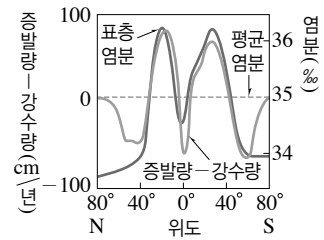
09 그래프는 해수의 염분에 영향을 미치는 요인을 나타낸 것이다.



A~E 중 염분이 가장 낮은 것으로 예상되는 곳과 가장 높은 것으로 예상되는 곳을 옳게 짝지은 것은?

- | | | |
|---|-------------|-------------|
| | 염분이 가장 낮은 곳 | 염분이 가장 높은 곳 |
| ① | A | C |
| ② | A | E |
| ③ | B | E |
| ④ | E | A |
| ⑤ | E | D |

10 그래프는 위도에 따른 (증발량 - 강수량) 값과 염분 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 중위도 지역은 강수량이 증발량보다 많다.
 - ㄴ. 염분이 높은 곳은 위도 30° 부근이다.
 - ㄷ. 적도 부근의 염분은 평균 염분보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11 우리나라 근해의 염분에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 남해의 염분은 항상 일정하다.
- ② 동해는 수심이 깊어 염분이 낮다.
- ③ 동해와 황해에서 여름철의 염분은 같다.
- ④ 여름철에 강수량이 많아 염분이 높다.
- ⑤ 황해는 하천수의 유입량이 많아 동해보다 염분이 낮다.

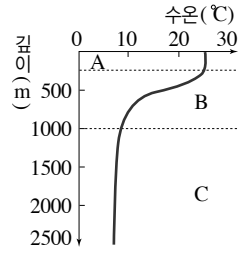
12 염분이 33 ‰인 동해 바다와 염분이 31 ‰인 황해 바다에서 같은 값을 나타내는 것은?

- ① 해수의 밀도 ② 해수의 온도
- ③ 염류의 총량 ④ 염류의 구성비
- ⑤ 염화 나트륨의 양

13 염분이 40 ‰인 해수 중 전체 염류에서 염화 나트륨이 차지하는 비율은 약 77 ‰이다. 염분이 35 ‰인 해수 1 kg 속에 녹아 있는 염화 나트륨의 양은 몇 g인가?

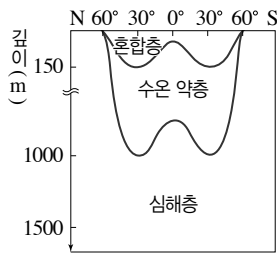
- ① 약 27 g ② 약 31 g ③ 약 40 g
- ④ 약 70 g ⑤ 약 80 g

14 오른쪽 그래프는 해수의 층상 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 수온이 가장 높은 층은 A이다.
- ② B층은 바람의 혼합 작용이 잘 일어난다.
- ③ B층은 깊이에 따른 수온 변화가 거의 없다.
- ④ C층은 깊이에 따른 수온 변화가 큰 층으로, 매우 안정하다.
- ⑤ A층과 C층은 물질과 열 교환이 서로 활발하게 이루어진다.

15 그래프는 위도별 해수의 층상 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

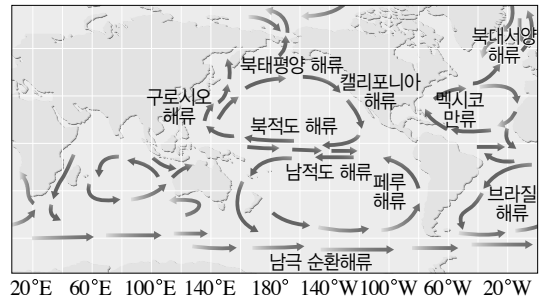
- ① 저위도 해역은 바람이 강하게 불어 혼합층이 두껍다.
- ② 중위도 해역은 바람이 약하게 불어 혼합층이 얇다.
- ③ 극 해역은 표층 수온이 낮아서 해수의 층상 구조가 나타나지 않는다.
- ④ 수온 약층은 중위도 해역에서 가장 잘 발달한다.
- ⑤ 위도에 관계없이 심해층의 수온은 거의 일정하다.

16 한류가 난류보다 큰 값을 가지는 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기	
ㄱ. 수온	ㄴ. 산소
ㄷ. 염분	ㄹ. 영양 염류

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

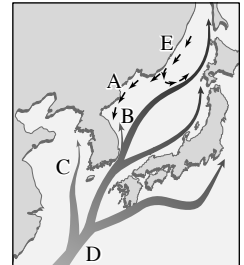
17 그림은 해양에서 표층 순환의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 쿠로시오 해류와 같이 저위도에서 고위도로 흐르는 해류를 난류라고 한다.
- ② 캘리포니아 해류는 수온이 낮고 영양 염류가 많은 해류이다.
- ③ 각 대양에서 바람과 대륙에 의해 표층 해류가 이어져 순환을 이룬다.
- ④ 북태평양에서는 해류가 시계 방향으로 순환한다.
- ⑤ 표층 순환의 방향은 북반구와 남반구에서 같다.

18 오른쪽 그림은 우리나라 주변에 흐르는 해류를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

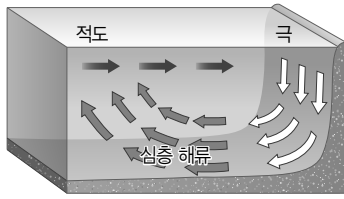


- ① A는 동한 난류이다.
- ② 난류는 A와 E이다.
- ③ C는 쿠로시오 해류로, 우리나라 난류의 근원이다.
- ④ 조정 수역을 이루는 해류는 A와 B이다.
- ⑤ 우리나라 주변에는 한류가 흐르지 않는다.

19 해류가 미치는 영향에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 지역에 따라서 해류는 주기적으로 방향이 변한다.
- ② 우리나라는 여름철에 한류의 영향을 크게 받는다.
- ③ 해류는 저위도의 열에너지를 고위도로 운반한다.
- ④ 표층 해류가 발생함으로써 바람이 일정하게 한 방향으로 계속 분다.
- ⑤ 난류가 흐르는 지역의 기후는 같은 위도에 있는 다른 지역보다 따뜻하다.

20 그림은 심층 순환을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수온과 염분 차이로 생긴다.
- ② 심층 순환은 극지방에서 무거워진 해수가 가라앉으면서 시작된다.
- ③ 심층 순환은 1000 m 이상 깊이에서만 이루어지는 순환이다.
- ④ 해수는 순환하면서 고위도로 열에너지를 운반한다.
- ⑤ 해수는 순환하면서 심층에 산소를 전달한다.

21 해양 자원의 종류와 예를 옳게 짝지은 것은?

- ① 생물 자원 - 소금
- ② 생물 자원 - 망가니즈 단괴
- ③ 광물 자원 - 조개
- ④ 광물 자원 - 파도
- ⑤ 에너지 자원 - 밀물과 썰물

22 해양에서 유조선 사고로 기름이 퍼졌을 경우에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 유출된 기름은 대기로 증발한다.
- ㄴ. 바다의 자정 능력으로 바로 회복된다.
- ㄷ. 유출된 기름으로 주변 생태계가 파괴된다.
- ㄹ. 해류를 따라 퍼지면서 피해 범위가 늘어날 수 있다.

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

23 해양 자원과 보존에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 해양 자원은 무한히 쓸 수 있는 자원이다.
- ② 갯벌을 개발하면 해양 생물의 서식지가 만들어진다.
- ③ 해양에 적조 현상이 나타나면 좋은 어장이 형성된다.
- ④ 사고로 유출된 기름은 해류를 따라 퍼져 희석된다.
- ⑤ 국제 협약을 통해 오염 물질을 규제하여 해양을 보존해야 한다.

서 · 술 · 형

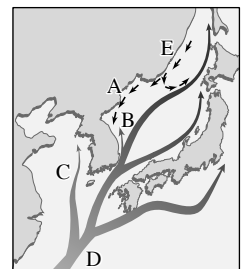
[24~25] 표는 어느 해역의 해수 1000 g에 녹아 있는 염류의 종류와 양을 나타낸 것이다.

염류	염화 나트륨	염화 마그네슘	황산 마그네슘	기타	합계
질량(g)	24.1	3.4	1.5	3.0	32

24 위 해수에서 황산 마그네슘의 구성비(%)를 식을 세워 구하고, 해수의 염분(%)을 구하시오.(단, 구성비는 소수점 첫째 자리까지 구한다.)

25 염분이 35 %인 해수에 들어 있는 염화 마그네슘의 질량을 $x(g)$ 라고 할 때, x 의 값을 비례식을 세워 구하시오.(단, 소수점 첫째 자리까지 구한다.)

26 오른쪽 그림은 우리나라 주변에 흐르는 해류를 나타낸 것이다. 영양 염류가 풍부하여 좋은 어장을 형성하는 곳을 무엇이라고 하는지 쓰고, 이에 관련된 해류의 기호와 이름을 쓰시오.



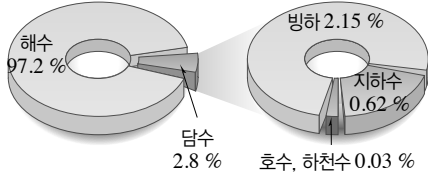
과목코드

05

Ⅶ. 수권의 구성과 순환 (2회)

학교() 학년() 이름()

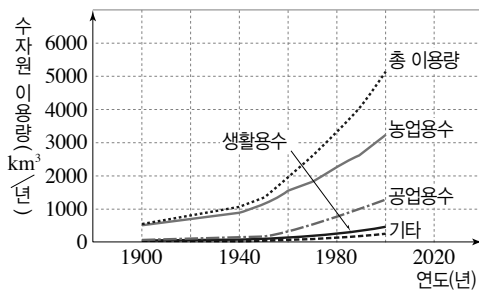
01 그림은 지구 상에 분포하고 있는 물의 부피비를 나타낸 것이다.



지구 상의 물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지구 상의 물은 끊임없이 순환하고 있다.
- ② 전 세계 해수의 평균 염분은 약 35%이다.
- ③ 수권의 97.2%는 우리가 쉽게 이용할 수 있다.
- ④ 담수 중 가장 많은 양을 차지하는 것은 빙하이다.
- ⑤ 해수는 지구 상의 물 중 가장 많은 양을 차지한다.

02 그래프는 전 세계의 수자원 총 이용량과 용도별 이용량 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 수자원의 이용량은 전 세계적으로 일정하게 유지된다.
- ② 수자원의 용도 중 농업용수의 이용량이 가장 많이 차지한다.
- ③ 생활용수의 이용량은 1900년에 비해 감소하고 있다.
- ④ 해수를 담수로 바꾸어 농업용수나 생활용수로 이용하기도 한다.
- ⑤ 수자원의 이용량은 산업 활동의 영향만 받아 변하고 있다.

03 눈이 쌓여 만들어진 빙하에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 극지방에만 분포한다.
- ② 빙하는 중력에 의해 낮은 곳으로 이동한다.
- ③ 빙하의 단면에는 나무의 나이테와 같은 줄무늬가 있다.
- ④ 빙하 연구를 통해 지구의 기후 변화를 해석할 수 있다.
- ⑤ 빙하가 형성되는 과정에서 빙하 속에 그 당시의 공기가 갇힌다.

04 빙하 코어를 통해 알 수 있는 사실이 아닌 것은?

- ① 지구의 기후 변화
- ② 대륙의 이동 과정
- ③ 빙하가 만들어진 시기
- ④ 화산 활동이 일어났던 시기
- ⑤ 그 당시 분포했던 식물의 종류

05 염분이 35%인 해수 2 kg을 증발시켰을 때 얻을 수 있는 염류의 양은 얼마인가?

- ① 35 g ② 40 g ③ 70 g
- ④ 105 g ⑤ 140 g

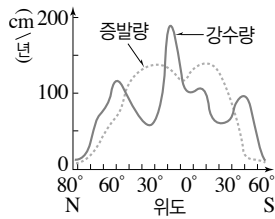
06 해수의 염분이 낮은 곳을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 해수가 어는 지역
- ㄴ. 빙하가 녹는 지역
- ㄷ. 하천수가 흘러드는 연안 지역
- ㄹ. 증발량이 강수량보다 많은 지역
- ㅁ. 강수량이 증발량보다 많은 지역

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

07 오른쪽 그래프는 위도별 강수량과 증발량을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 염분에 영향을 주는 유일한 요인이다.
- ② 염분이 가장 높은 지역은 위도 30° 부근이다.
- ③ 증발량이 강수량보다 많은 중위도는 염분이 낮다.
- ④ 강수량이 증발량보다 많은 적도 부근은 염분이 높다.
- ⑤ 극지방의 염분은 강수량의 영향을 가장 크게 받는다.

[08~10] 표는 어떤 해수 1 kg에 녹아 있는 염류의 질량과 비율을 나타낸 것이다.

염류	질량(g)	비율(%)
A	27.2	77.7
B	3.8	10.8
황산 마그네슘	1.7	4.8
황산 칼슘	1.3	3.7
기타	1.0	3.0
계	35	100

08 위 표의 염류 A, B에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A와 B는 염류의 주성분이다.
- ② A는 염화 나트륨이다.
- ③ A는 소금의 주성분이다.
- ④ B는 짠맛을 낸다.
- ⑤ B는 두부를 응고시키는 데 이용된다.

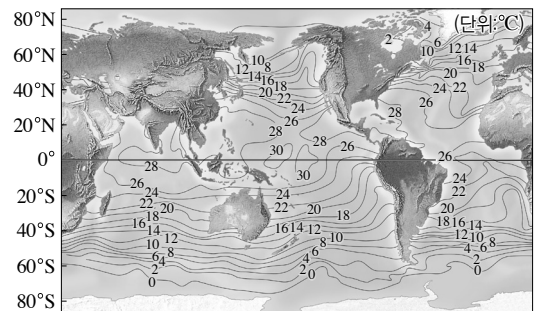
09 위 해수에서 염류 140 g을 얻기 위해 필요한 해수의 양은 얼마인가?

- ① 1 kg ② 2 kg ③ 4 kg
- ④ 6 kg ⑤ 8 kg

10 염분이 31 %인 해수 1 kg을 증발시켰을 때 얻을 수 있는 황산 마그네슘의 양은 얼마인가?

- ① 약 1.5 g ② 약 3 g ③ 약 30 g
- ④ 약 31 g ⑤ 약 146 g

11 그림은 전 세계 해수의 표층 수온 분포를 나타낸 것이다.



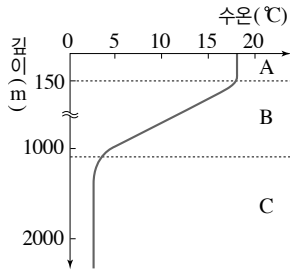
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 해수의 등온선은 대체로 위도선과 나란하다.
- ② 대륙의 주변부에서는 해수의 등온선이 위도선과 나란하지 않다.
- ③ 고위도로 갈수록 태양 복사 에너지의 입사량이 많다.
- ④ 저위도에서 고위도로 갈수록 해수의 표층 수온이 낮아진다.
- ⑤ 해수의 표층 수온은 태양 복사 에너지의 영향을 가장 크게 받는다.

12 해수의 층상 구조 중 혼합층에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 바람의 작용으로 해수가 혼합된다.
- ② 깊이에 따른 수온이 거의 일정하다.
- ③ 중위도 해역에서 가장 잘 발달한다.
- ④ 위도와 계절에 따른 수온의 변화가 없다.
- ⑤ 바람이 강할수록 혼합층의 두께가 두껍다.

[13~14] 그래프는 해수의 연직 수온 분포를 나타낸 것이다.



13 위 그래프 A~C 중 다음과 같은 특징을 나타내는 층의 기호와 이름을 옳게 짝지은 것은?

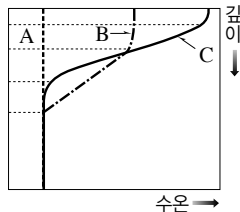
태양 복사 에너지와 바람의 영향을 거의 받지 않으며, 위도나 계절에 다른 수온 변화가 거의 없다.

- ① A - 심해층 ② A - 혼합층
- ③ B - 혼합층 ④ B - 수온 약층
- ⑤ C - 심해층

14 위 그래프의 B층에 대한 설명으로 옳은 것은?

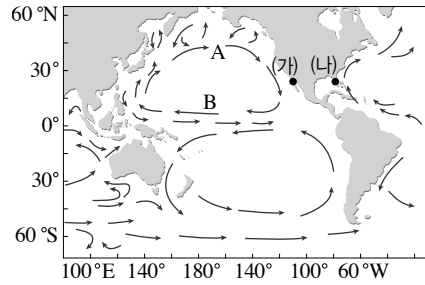
- ① 위도에 따른 수온 변화가 거의 없다.
- ② 바람이 강할수록 두께가 두꺼워진다.
- ③ 태양 복사 에너지를 가장 많이 받는다.
- ④ 바람의 혼합 작용으로 수온이 일정하다.
- ⑤ 매우 안정한 층으로, 위층과 아래층의 물질과 열 교환을 차단한다.

15 오른쪽 그래프는 위도별 해수의 연직 수온 분포를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A는 저위도 해역이다.
- ② A 해역에는 혼합층만 존재한다.
- ③ 바람이 가장 강하게 부는 해역은 A이다.
- ④ 태양 복사 에너지가 가장 많이 들어오는 해역은 B이다.
- ⑤ 매우 안정한 층이 가장 잘 발달한 해역은 C이다.

16 그림은 전 세계 표층 해류를 나타낸 것이다.



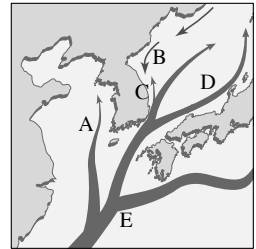
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 표층 해류는 염분 차이로 생긴다.
- ㄴ. A와 B 해류는 바람의 영향으로 생긴 것이다.
- ㄷ. (가) 지역은 (나) 지역보다 여름철에 시원하다.
- ㄹ. 북반구와 남반구에서 표층 순환의 방향은 같다.

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

[17~19] 오른쪽 그림은 우리나라 주변에 흐르고 있는 해류를 나타낸 것이다.



17 위 그림에서 각 해류의 기호와 이름이 옳게 짝지어진 것은?

- ① A - 리만 해류 ② B - 북한 난류
- ③ C - 동한 한류 ④ D - 황해 난류
- ⑤ E - 구로시오 해류

18 위 그림의 A~E 해류 중 성질이 다른 하나는?

- ① A ② B ③ C
- ④ D ⑤ E

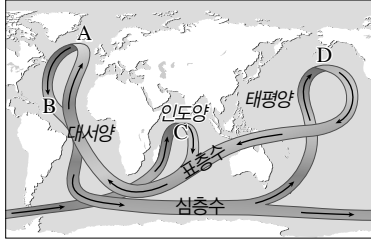
19 위 그림에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① B는 리만 해류에서 갈라져 나온 것이다.
- ② E는 수온과 염분이 높은 해류이다.
- ③ 동해에서는 한류와 난류가 만난다.
- ④ B와 C가 만나는 곳에 좋은 어장이 형성된다.
- ⑤ 우리나라 주변을 흐르는 해류는 모두 구로시오 해류에서 갈라져 나온 것이다.

20 심층 순환이 발생하는 원인을 모두 고르면?(2개)

- ① 수온 차이 ② 염분 차이 ③ 바람의 세기
- ④ 지구의 자전 ⑤ 태양 복사 에너지

21 그림은 심층 순환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A 부근의 해수는 수온이 높고 염분이 낮다.
- ② B에서 심층 순환의 속도는 매우 빠르다.
- ③ C와 D에서 무거워진 해수가 가라앉는다.
- ④ 표층 순환과 심층 순환은 서로 연결되지 않는다.
- ⑤ 해수가 순환하면서 영양 염류가 표층으로 운반된다.

22 다음은 우리에게 유용한 해양 자원에 대한 설명이다.

(가) 수심 4000 m 이상의 깊은 바다에서 발견되며, 망가니즈, 니켈, 구리 등의 금속을 포함한다.
 (나) 주성분은 메테인으로 깊은 해저에 얼음 형태로 존재하며, 불을 붙이면 타는 성질이 있다.

각 해양 자원의 이름이 옳게 짝지어진 것은?

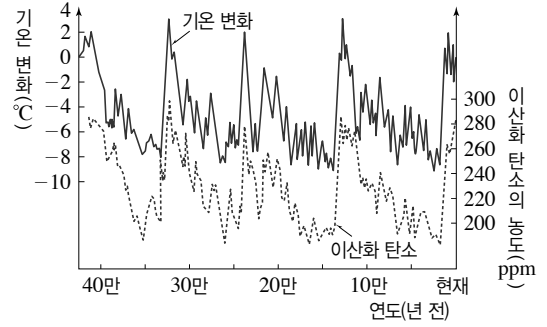
- ① (가) - 구리 단괴 ② (가) - 해양 심층수
- ③ (나) - 천연가스 ④ (나) - 망가니즈 단괴
- ⑤ (나) - 가스 수화물

23 해양에서 영양 염류가 과도하게 증가할 때 나타나는 현상으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 식물성 플랑크톤이 과다하게 번식한다.
- ㄴ. 정화되지 않은 폐수 속의 질소나 인 성분이 원인이 되어 영양 염류가 증가한다.
- ㄷ. 해수면에 기름 막이 형성되어 해수에 산소가 공급되지 않는다.
- ㄹ. 해양 생물의 먹이가 많아지므로 양식을 하는 어민에게는 도움이 된다.

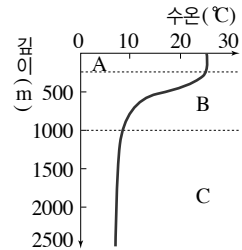
24 그래프는 빙하를 연구하여 알아낸 이산화 탄소 농도와 기온 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명에서 () 안에 알맞은 말을 쓰시오.

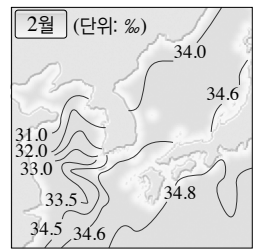
빙하를 시추하여 얻은 빙하 코어에서 이산화 탄소 농도와 지구의 기온 변화를 확인한 결과, 이산화 탄소 농도가 높은 시기에는 지구의 기온이 ㉠(), 이산화 탄소 농도가 낮은 시기에는 지구의 기온이 ㉡().

25 그래프는 해수의 연직 수온 분포를 나타낸 것이다.



A~C 층의 이름을 쓰고, A층의 수온이 높고 깊이에 따라 일정한 이유를 각각 서술하시오.

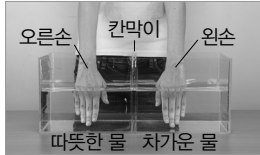
26 오른쪽 그림은 우리나라 부근 해수의 염분을 나타낸 것이다. 우리나라 동해와 황해의 염분을 비교하고, 그 이유를 서술하시오.





상위권 도전 문제

01 그림 (가)와 같이 오른손은 따뜻한 물에, 왼손은 차가운 물에 오랫동안 담가 두었다가 그림 (나)와 같이 칸막이를 제거하여 미지근한 물로 만들었다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)에서 두 손을 물에 오랫동안 담그면 두 손의 온도가 달라진다.
- ② (나)에서 오른손은 미지근한 물에 열을 빼앗긴다.
- ③ (나)에서 왼손은 미지근한 물로부터 열을 얻는다.
- ④ (나)에서 오른손과 왼손이 느끼는 온도는 같다.
- ⑤ 사람의 감각으로는 온도를 정확히 측정할 수 없다는 사실을 알 수 있다.

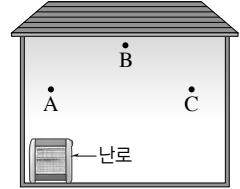
02 문을 열어 놓아도 작동되는 냉장고가 있다. 방 안에서 문을 열어 놓은 채로 냉장고를 작동시킬 때 방 안의 온도 변화를 옳게 설명한 것은?(단, 전기 에너지 사용으로 인한 온도 변화는 무시한다.)

- ① 냉장고의 용량이 클수록 온도 변화도 커진다.
- ② 냉장고 내부의 냉기가 퍼지므로 방 안의 온도가 내려간다.
- ③ 여름철에는 방 안의 온도가 더 올라가고, 겨울철에는 더 내려간다.
- ④ 습도가 낮은 날은 온도가 더 올라가고, 습도가 높은 날은 더 내려간다.
- ⑤ 냉장고가 방 안의 열을 빼앗아 방 안으로 다시 내보내기 때문에 온도 변화는 없다.

03 다음은 실내에서 열의 이동을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (1) 실내의 세 지점 A, B, C에서 온도를 측정한다.
- (2) 난로를 피우고 1시간이 지난 후 각 지점에서 온도를 측정한다.



[실험 결과]

측정 지점	A	B	C
처음 온도	5 °C	5 °C	5 °C
나중 온도	42 °C	28 °C	22 °C

이에 대한 해석으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 실내에는 대류 현상이 일어나고 있다.
- ㄴ. A 지점에서 공기는 대부분 아래쪽으로 이동한다.
- ㄷ. C 지점에서 공기는 대부분 위쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

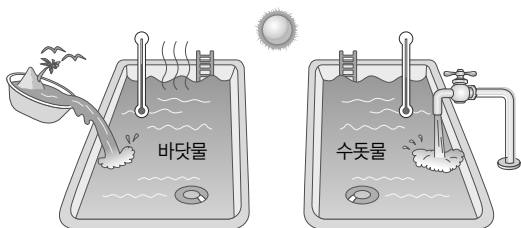
04 따뜻한 봄날 (가), (나)의 방법으로 얼음을 운반하려고 한다.

- (가) 튼튼한 금속으로 만들어진 가방에 넣어 운반한다.
- (나) 스티로폼 상자에 넣어 운반한다.

(가), (나) 중 얼음을 덜 녹게 운반하는 방법과 그 이유를 옳게 짝지은 것은?

- ① (가) - 열의 전도가 잘 되기 때문
- ② (가) - 열의 전도가 잘 되지 않기 때문
- ③ (나) - 열의 전도가 잘 되기 때문
- ④ (나) - 열의 전도가 잘 되지 않기 때문
- ⑤ (가), (나) 모두 같다. - 두 경우 모두 열의 전도가 잘 되기 때문

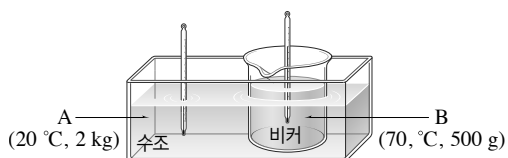
05 그림과 같이 같은 질량의 바닷물과 수돗물로 채워진 두 수영장이 있다. 맑은 날 낮 시간에 온도를 측정하였더니 수돗물보다 바닷물의 온도가 더 높았다.



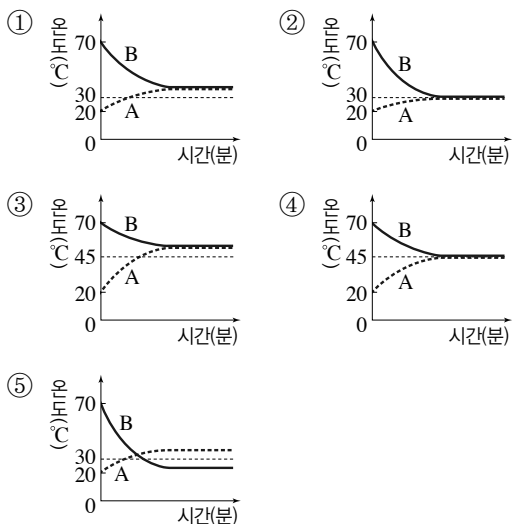
이로부터 알 수 있는 사실은?

- ① 바닷물의 부피가 더 크다.
- ② 수돗물이 더 빨리 전도된다.
- ③ 수돗물의 비열이 더 작다.
- ④ 바닷물의 비열이 더 작다.
- ⑤ 바닷물이 받은 열량이 더 많다.

06 그림과 같이 온도가 20 °C인 물 2 kg이 든 수조 A에 온도가 70 °C인 물 500 g이 든 비커 B를 넣었다.



시간에 따라 A와 B의 온도 변화를 가장 적절히 나타낸 그래프는?(단, 열은 수조와 비커 사이에서만 이동한다.)

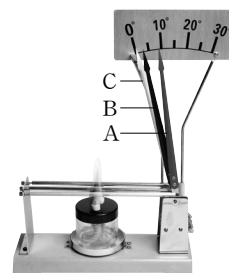


07 오른쪽 그림과 같은 추시계의 경우 추의 길이가 길면 시계의 빠르기가 느려진다. 시계가 느리게 가는 때와 그 이유를 옳게 짝지은 것은?



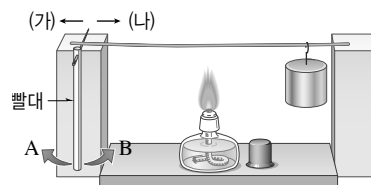
- ① 여름철 - 추의 비열
- ② 겨울철 - 추의 비열
- ③ 여름철 - 추의 길이 팽창
- ④ 겨울철 - 추의 길이 팽창
- ⑤ 여름철 - 추가 열을 전도하는 빠르기

08 A, B, C 세 금속 막대의 열 팽창을 알아보기 위해 세 개의 바늘이 모두 0°를 가리킨 상태에서 일정한 세기의 열을 가했더니 오른쪽 그림과 같은 상태가 되었다. 세 금속 중 (가) 열팽창하는 정도가 가장 큰 것과 (나) 바이메탈을 만들 때 가장 적합한 두 금속을 옳게 짝지은 것은?



- | | | | | | |
|---|-----|------|-----|-----|------|
| | (가) | (나) | (가) | (나) | |
| ① | A | A와 B | ② | A | A와 C |
| ③ | B | A와 C | ④ | C | A와 B |
| ⑤ | C | A와 C | | | |

09 그림과 같이 금속 막대가 늘어나면서 빨대가 고정된 바늘을 굴리도록 장치한 후 금속 막대를 가열하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 금속 막대의 왼쪽 끝은 (가) 쪽으로 이동한다.
 - ㄴ. 빨대는 B 방향으로 회전한다.
 - ㄷ. 금속 막대를 이루는 분자의 개수가 증가하여 금속 막대의 길이가 늘어난다.
 - ㄹ. 금속 막대의 종류가 달라지면 빨대가 회전하는 정도가 달라진다.

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



상위권 도전 문제

10 그림과 같이 구리와 철을 맞붙여 놓은 얇은 금속판을 얼음 위에 얹어 놓았다. 이때 열팽창 정도는 구리가 철보다 크다.

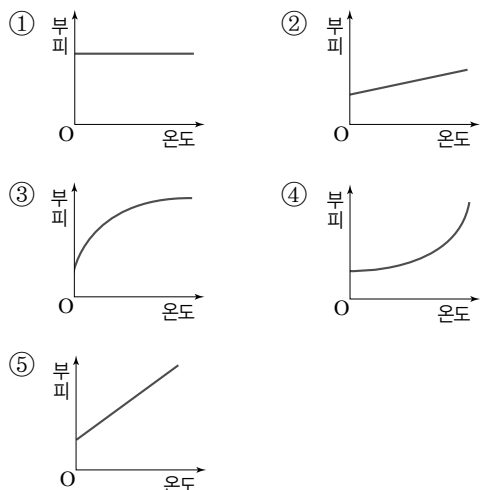


이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

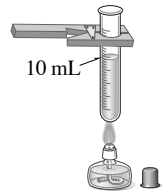
- 보기
- ㄱ. 금속판은 구리 쪽으로 휘어진다.
 - ㄴ. 철이 구리보다 더 많이 수축한다.
 - ㄷ. 금속판에 얼음 가하면 금속판은 철 쪽으로 휘어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 여러 액체의 온도 변화에 따른 부피 변화를 나타낸 그래프이다. 온도계의 재료로 가장 적합한 액체는?



12 오른쪽 그림과 같이 시험관에 어떤 액체 10 mL를 넣고 가열하였더니 액체 끝이 가리키는 눈금은 10.5 mL이었다. 이때 액체가 팽창한 양으로 옳은 것은?



- ① 0.5 mL 팽창하였다.
- ② 0.5 mL보다 적게 팽창하였다.
- ③ 0.5 mL보다 많이 팽창하였다.
- ④ 10.5 mL 팽창하였다.
- ⑤ 10.5 mL보다 많이 팽창하였다.

논·술·형

13 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

온돌은 우리나라의 대표적인 난방 기구이다. 온돌은 불을 때는 아궁이, 아궁이에서 뿜 강한 불이 탈 때 생기는 열과 연기를 방 밑으로 통하게 하는 방고래, 연기를 빠지게 하는 굴뚝으로 구성된다. 방고래 위에는 평평한 돌로 구들장을 놓고, 그 위에 흙을 발라 방바닥을 만든다. 아궁이에서 뿜감을 때면, 뜨거운 열과 연기가 구들장 밑을 지나면서 방바닥을 따뜻하게 하고 방 안도 전체적으로 데운다.



온돌은 우리나라의 독특한 난방법으로 열의 효율이 좋고 연료나 시설이 경제적이며, 난방뿐만 아니라 음식을 만들 때에도 이용된다. 또, 습도를 조절해주는 기능도 있으며, 자연 친화적인 재료를 사용하므로 건강에 매우 좋고, 시설물을 매번 수리할 필요가 없어 효율적이다.

온돌로 난방을 하면 복사에 의한 열의 이동뿐만 아니라 여러 가지 열의 이동 방법을 이용한다. 온돌에서 열의 이동을 어떻게 이용하는지 복사를 제외한 열의 이동 방법을 포함하여 구체적으로 두 가지를 서술하시오.

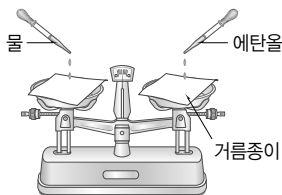


상위권 도전 문제

01 표면적과 증발의 관계를 확인하기 위해 물과 페트리 접시를 이용하여 실험을 하려고 할 때 실험 설계를 잘못 한 사람은?

- ① 은영 : 실험에 사용하는 물의 온도는 모두 같아야 한다.
- ② 아름 : 지름이 다른 여러 개의 페트리 접시에 같은 양의 물을 각각 담아 두어야 한다.
- ③ 지애 : 물이 담긴 페트리 접시는 모두 온도가 같은 실험실에 두어야 한다.
- ④ 혜경 : 물이 담긴 페트리 접시는 습도가 다른 실험실에 각각 나누어 두어야 한다.
- ⑤ 유진 : 일정한 시간이 지난 뒤 각각의 페트리 접시에 남은 물의 양을 비교해야 한다.

02 그림과 같이 윗접시저울의 양쪽 접시 위에 거름종이를 올려놓고 수평을 맞춘 후 한쪽에는 물을, 다른 쪽에는 에탄올을 떨어뜨려 저울이 수평을 이루도록 조절하고 저울의 변화를 관찰하였더니 저울이 점점 물을 떨어뜨린 쪽으로 기울어졌다.

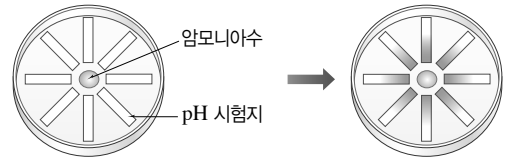


다음 내용을 참고할 때 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

분자 사이의 인력이 작을수록 증발 속도가 빠르다.

- ① 물이 에탄올보다 빨리 증발한다.
- ② 물의 증발 속도보다 에탄올의 증발 속도가 더 빠르다.
- ③ 다른 조건이 같다면 물은 에탄올보다 분자 사이의 인력이 크다.
- ④ 젖은 빨래를 뭉쳐서 널지 않고 펼쳐서 널어놓는 이유를 설명할 수 있다.
- ⑤ 시간이 더 오래 지나면 물과 에탄올이 모두 증발하여 저울은 다시 수평이 된다.

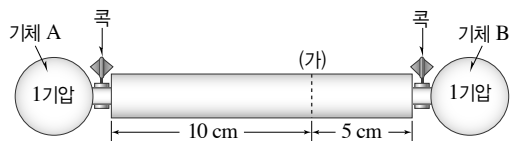
03 그림과 같이 페트리 접시 위에 pH 시험지를 올려놓고 페트리 접시의 가운데에 암모니아수 한 방울을 떨어뜨렸더니 암모니아수 가까이 있는 부분부터 모든 pH 시험지의 색깔이 푸른색으로 변했다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 암모니아의 확산을 확인하기 위한 실험이다.
- ② 암모니아 분자가 모든 방향으로 운동하여 퍼져 나간다는 것을 알 수 있다.
- ③ pH 시험지의 색깔이 변한 것은 암모니아와 만났기 때문이다.
- ④ 암모니아수 대신 물을 사용해도 같은 결과를 얻을 수 있다.
- ⑤ pH 시험지 대신 페놀프탈레인 용액이나 만능 지시약을 사용해도 된다.

04 그림과 같이 기체 A와 B를 각각 유리관의 양쪽 끝에 넣고 동시에 콕을 열었더니 (가) 위치에서 두 기체가 만났다.



기체 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

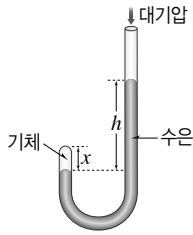
보기

- ㄱ. 기체 B는 A보다 분자의 질량이 크다.
- ㄴ. 기체 B는 A보다 분자의 크기가 작다.
- ㄷ. 기체 A는 B보다 2배 빠르게 확산한다.
- ㄹ. 유리관의 양쪽 끝을 가열하면 (가)의 위치가 왼쪽으로 이동한다.

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

상위권 도전 문제

05 오른쪽 그림과 같이 한쪽 끝이 막힌 J자 관에 일정량의 기체를 넣은 후 수은을 넣으면서 기체의 높이(x)를 측정하였더니 표와 같은 결과를 얻었다.(단, 온도는 일정하다.)

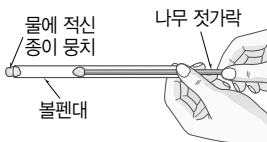


실험	대기압 (mmHg)	수은의 높이 h (mm)	기체의 높이 x (mm)
1	760	0	36
2	760	380	(가)
3	760	760	18
4	760	(나)	12

이에 대한 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① 실험 2에서 (가)는 24이다.
- ② 실험 4에서 (나)는 1520이다.
- ③ 실험 2와 실험 3에서 기체 분자의 운동 속도는 같다.
- ④ J자 관 속 기체 분자의 충돌 횟수는 실험 2 > 실험 4이다.
- ⑤ J자 관 속 기체의 압력은 대기압과 수은에 의한 압력을 합한 것이다.

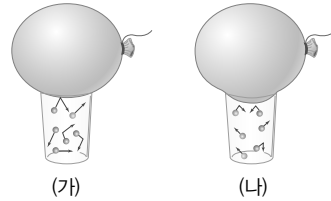
06 그림과 같이 종이를 물에 적셔 뭉친 다음 투명한 볼펜대의 한쪽 끝이 막히도록 다져 넣고, 젖은 종이 뭉치를 반대쪽 끝에 다져 넣은 후 나무젓가락으로 힘껏 밀어 넣었더니 종이 뭉치가 볼펜대에서 튀어 나갔다.



종이 뭉치가 튀어 나가기 전까지의 변화로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 볼펜대 속 기체 분자 사이의 거리가 감소한다.
- ② 볼펜대 속 기체 분자의 충돌 횟수가 증가한다.
- ③ 볼펜대 속 공기의 압력은 일정하다.
- ④ 볼펜대 속 공기의 부피가 증가한다.
- ⑤ 보일 법칙과 관련된 현상이다.

07 그림은 크기가 같은 두 개의 컵에 공기가 들어 있는 고무풍선을 각각 붙이고 온도를 서로 다르게 냉각하였을 때의 모습을 나타낸 것이다.

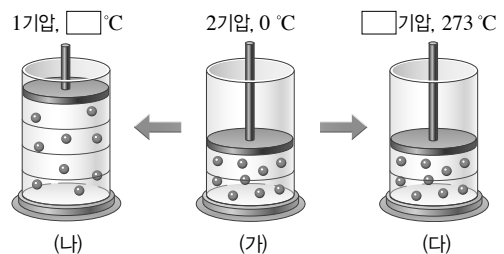


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 컵 속의 온도는 (가)가 더 높다.
- ② 컵 속 기체의 부피는 (가)가 더 크다.
- ③ 컵 속 기체의 분자 수는 (가)와 (나)가 같다.
- ④ 컵 속 기체의 분자 운동 속도는 (나)가 더 빠르다.
- ⑤ (가)보다 (나)에서 풍선이 컵에 잘 달라붙는다.

08 0 °C, 1기압에서 1092 mL의 부피를 차지하는 공기를 27 °C, 4기압으로 온도와 압력을 모두 변화시킬 때 공기의 부피(mL)를 구하시오.

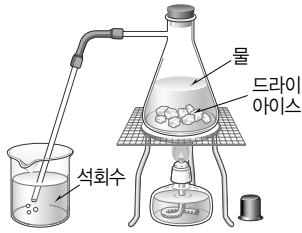
09 실린더 속 일정량의 기체를 그림 (가)와 같은 조건에서 기체에 작용하는 압력과 온도를 각각 그림 (나), (다)와 같이 변화시켰다.



(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

- 보기
- ㄱ. (나)의 온도는 273 °C이다.
 - ㄴ. (다)의 압력은 4기압이다.
 - ㄷ. 기체 분자의 운동 속도는 (가) > (나)이다.
 - ㄹ. 기체 분자의 충돌 횟수는 (가) < (다)이다.

10 그림과 같이 물이 들어 있는 가지 달린 삼각 플라스크에 드라이아이스를 넣은 후 가열하면서 발생하는 기체를 석회수에 통과시켰다.



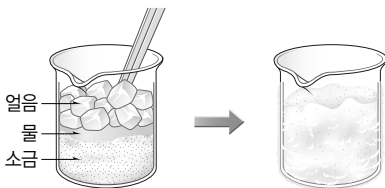
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 이산화 탄소 기체에 의해 석회수가 뿌옇게 흐려진다.
- ㄴ. 물이 끓는 온도보다 낮은 온도에서 드라이아이스가 승화된다.
- ㄷ. 삼각 플라스크 안에서 드라이아이스의 승화와 물의 기화가 일어난다.
- ㄹ. 삼각 플라스크에서 처음에는 수증기가 나오고, 나중에는 이산화 탄소 기체가 나온다.

11 다음은 성애를 만드는 실험 과정을 나타낸 것이다.

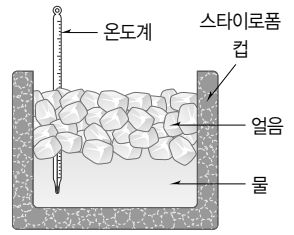
비커에 굵은 소금을 $\frac{1}{3}$ 정도 넣은 후 반쯤 잠기게 물을 붓고 얼음을 넣어 가면서 나무젓가락으로 저어 준다. 얼음이 녹아 물이 되면 물을 따라낸 후 얼음을 더 넣고 저어 주면 잠시 후 비커 표면에 성애가 생긴다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

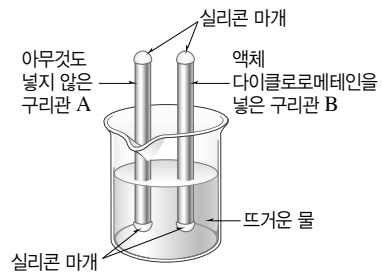
- ① 비커 안의 얼음은 용해되어 물이 된다.
- ② 비커 표면의 성애는 공기 중의 수증기가 변한 것이다.
- ③ 비커 표면의 성애는 얼음이 용해되어 생긴 물이 다시 응고된 것이다.
- ④ 비커 표면의 성애는 파란색 염화 코발트 종이를 붉게 변화시킨다.
- ⑤ 얼음과 소금을 섞으면 0°C 이하로 온도를 낮출 수 있다.

12 오른쪽 그림과 같이 스티로폼 컵에 얼음을 넣어 한참 동안 두었다니 얼음의 $\frac{1}{3}$ 정도는 녹고, 나머지는 남아 있었다. 이때 얼음물의 온도를 옳게 설명한 것은?



- ① 얼음이 녹고 있는 중이므로 0°C 이다.
- ② 얼음물이 계속 증발하므로 0°C 보다 낮다.
- ③ 녹지 않은 얼음이 있으므로 0°C 보다 낮다.
- ④ 온도계가 물속에 잠겨 있으므로 0°C 보다 높다.
- ⑤ 주변의 열에너지에 의해 녹고 있으므로 0°C 보다 높다.

13 그림은 속이 비어 있는 구리관 A와 액체 다이클로로메테인을 조금 넣은 구리관 B의 양쪽을 실리콘 마개로 막은 후 뜨거운 물에 넣은 모습이다.



시간이 지난 후 구리관을 만져 보았을 때 더 뜨거운 구리관과 그 이유를 옳게 설명한 것은?

- ① A, 뜨거운 물의 열에너지가 속이 비어 있는 구리관을 통해 이동하기 때문
- ② A, 구리관 속에 들어 있던 공기 중의 수증기가 윗부분에서 액화되면서 액화열을 방출하기 때문
- ③ B, 뜨거운 물의 열에너지가 구리관을 통해 이동하기 때문
- ④ B, 뜨거운 물의 열에너지가 구리관 안의 공기를 통해 이동하기 때문
- ⑤ B, 뜨거운 물에 의해 기화된 다이클로로메테인이 윗부분에서 액화되면서 액화열을 방출하기 때문

상위권 도전 문제

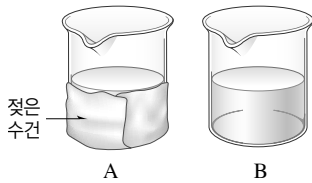
14 표는 물질 A~C의 녹는점과 끓는점을 나타낸 것이다.

물질	녹는점(°C)	끓는점(°C)
A	-214	-10
B	-39	60
C	0	100

A~C에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, 상온은 25 °C이다.)

- ① A의 녹는점과 끓는점이 가장 낮은 것으로 보아 A는 분자 사이의 인력이 가장 크다.
- ② A의 녹는점과 끓는점이 가장 낮은 것으로 보아 A는 분자의 크기와 질량이 가장 크다.
- ③ B는 상온에서 고체 상태로 존재하므로 제자리에서 진동 운동을 한다.
- ④ C는 상온에서 기체 상태이므로 분자 운동이 가장 활발하다.
- ⑤ B와 C는 상온에서 액체 상태이다.

15 그림과 같이 모양과 크기가 같은 두 개의 비커에 같은 양의 물을 넣고 A만 젖은 수건으로 감싼 후 A와 B를 함께 바람이 잘 통하는 곳에 두었다.



이 실험의 결과를 예측한 것으로 옳은 것은?

- ① A에서 젖은 수건의 물이 응고된다.
- ② 젖은 수건의 열에너지가 비커 안의 물로 이동하므로 B가 더 시원하다.
- ③ 물이 기화하는 동안 열에너지의 이동이 없으므로 A와 B의 온도는 같다.
- ④ 젖은 수건의 물이 기화되면서 열에너지를 흡수하므로 A가 더 시원하다.
- ⑤ 젖은 수건의 물이 기화되면서 열에너지를 방출하므로 B가 더 시원하다.

논·술·형

16 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 고대 이집트인들은 더울 때 시원한 물을 얻기 위해 흙으로 만든 항아리를 이용했는데, 이 항아리는 흙을 굽지 않고 굳혀서 만든 것으로 표면에 매우 작은 구멍이 많이 나 있다. 항아리에 물을 가득 채우고 얼마 동안 그대로 놓아두면 표면에 있는 구멍을 통해 물이 조금씩 새어 나오는데, 이 물이 더운 날씨에 증발하여 항아리 속 물이 시원해진다. 또 부채로 항아리 주변에 바람을 일으켜 주면 증발이 잘 일어나 항아리 속 물이 더 시원해진다.



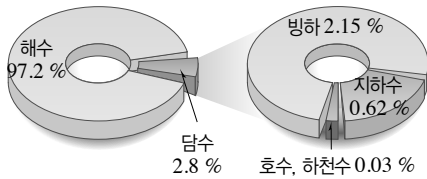
(나) 현대에도 전기가 잘 들어오지 않는 더운 지역에서는 냉장고 대신 팻인팟 쿨러(Pot-in-Pot Cooler)를 사용하여 과일이나 채소를 신선하게 보관한다. 팻인팟 쿨러는 큰 항아리 안에 작은 항아리를 넣고 그 사이 빈 공간에 모래와 물을 채운 것으로, 큰 항아리와 작은 항아리 사이에 채워 놓은 물이 더운 날씨에 증발하여 작은 항아리 속의 온도가 낮아진다. 따라서 과일이나 채소를 작은 항아리 속에 넣어 두면 오랫동안 신선하게 보관할 수 있다.



(가)와 (나)에서 공통적으로 이용되는 ① 열에너지의 종류를 쓰고, ② 흙 항아리와 ③ 팻인팟 쿨러의 원리를 상태 변화와 열에너지의 관계로 각각 서술하시오.

상위권 도전 문제

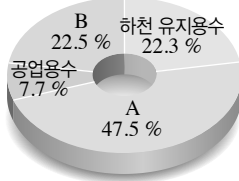
01 그림은 지구 상의 물의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지구에서 물이 가장 많은 곳은 바다이다.
- ② 담수는 대부분 고체 상태로 존재한다.
- ③ 수권의 약 2.8%는 쉽게 이용할 수 있다.
- ④ 최근 지구 온난화로 빙하가 줄어들고 있다.
- ⑤ 지하수를 무분별하게 개발하면 땅이 가라앉을 수 있다.

02 오른쪽 그림은 우리나라의 수자원 용도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?



보기

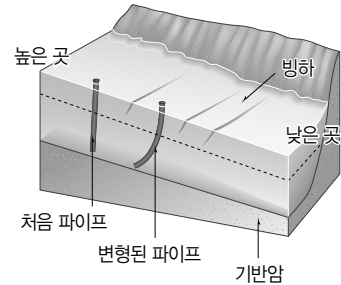
- ㄱ. A는 농업용수, B는 생활용수를 나타낸다.
- ㄴ. A는 하천이 정상적인 기능을 유지하는 데 필요한 물이다.
- ㄷ. B는 공산품의 생산에 필요한 물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 다음 글의 밑줄 친 부분 중 수자원에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

지표에 내린 강수가 고이거나 흐르면서 호수나 하천수를 이루고, ① 팽창으로 스며들면서 지하수가 되었다가 바다로 흘러들어 가서 해수가 된다. 따라서 ② 우리가 이용하는 물은 강수량의 영향을 직접적으로 받는다. 한편, ③ 추운 지역에서는 빙하가 되고, 낮은 곳으로 흐르면서 ④ 주변 지형을 변화시킨다. 이 중 ⑤ 우리가 쉽게 이용할 수 있는 물은 해수이다.

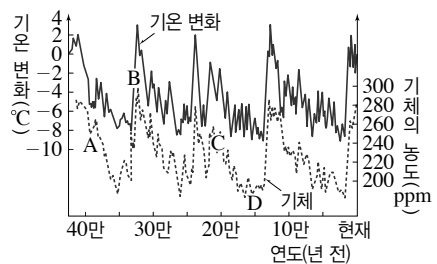
04 그림과 같이 낮은 곳으로 흐르는 빙하에 긴 파이프를 꽂아 두었더니 파이프의 모양이 변형되었다.



이를 통해 알 수 있는 것은?

- ① 빙하가 생성된 시기를 알 수 있다.
- ② 빙하는 전체가 같은 속도로 이동한다.
- ③ 빙하는 아래쪽이 표면보다 느리게 이동한다.
- ④ 빙하에는 공기 방울과 꽃가루 등이 갇혀 있다.
- ⑤ 빙하는 가운데가 가장자리보다 빠르게 이동한다.

05 그래프는 과거 지구의 기온 변화와 대기 중 어떤 기체의 농도 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 기온과 이 기체의 농도는 밀접한 관련이 있다.
- ② 이 기체는 대기 성분 중 산소이다.
- ③ A~D 중 기후가 가장 온난했던 시기는 B이다.
- ④ A~D 중 빙하의 면적이 가장 넓었을 시기는 B이다.
- ⑤ 최근에 이 기체의 농도가 급격히 증가한 이유는 화석 연료를 많이 사용했기 때문이다.

상위권 도전 문제

06 그림과 같이 비커 두 개와 천일염을 준비한 후 A 비커에는 물 1 kg을 넣고, B 비커에는 물에 천일염을 넣어 염분이 35 %인 해수 1 kg을 만들었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. B 비커를 가열하여 증발시키면 비커에 흰색 가루가 남는다.
- ㄴ. B 비커의 해수를 만들 때는 물 1 kg과 천일염 35 g이 필요하다.
- ㄷ. 못을 콧은 수수깡을 두 비커에 각각 넣으면 A 보다 B 비커에서 더 잘 뜬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

07 표는 A~D 네 해역에서 해수 1 kg 속에 녹아 있는 염화 나트륨의 양을 조사한 것이다.

해역	A	B	C	D
해수 1 kg 속에 녹아 있는 염화 나트륨의 양(g)	25.64	28.32	27.20	24.10

A~D 해역의 염분 크기를 옳게 비교한 것은?

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

08 전 세계 해수의 평균 염분은 35 %이다. 어느 해역의 해수 500 g에 녹아 있는 염류의 총량을 측정하였더니 19 g이었다면 이 해수는 어느 해역에서 측정했는지인가?

- ① 대륙 주변부의 해역
- ② 떠다니던 빙하가 녹는 해역
- ③ 햇빛이 강하고 바람이 많이 부는 해역
- ④ 강물이 유입되는 강 하구와 만나는 해역
- ⑤ 눈이 많이 내리고 낮의 길이가 짧은 지역의 해역

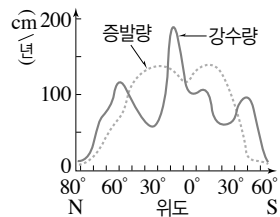
09 표는 서로 다른 세 지역에서의 증발량과 강수량을 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)	(다)
증발량	90	120	70
강수량	100	90	60

(가)~(다) 지역 해수의 염분을 옳게 비교한 것은?(단, 염분에 영향을 주는 다른 요인은 고려하지 않는다.)

- ① (가)>(다)>(나) ② (나)>(가)>(다)
- ③ (나)>(다)>(가) ④ (다)>(나)>(가)
- ⑤ (가)=(나)=(다)

10 오른쪽 그래프는 위도에 따른 연평균 강수량과 증발량을 나타낸 것이다. 이 자료를 참고할 때, 위도에 따른 해수의 염분 분포로 옳은 것은?



①

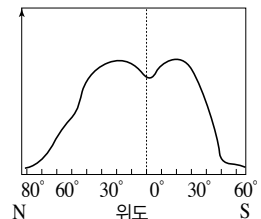
②

③

④

⑤

11 오른쪽 그래프는 위도에 따라 표층 해수에서 나타나는 어떤 양의 변화를 나타낸 것이다. 이처럼 위도별 변화가 나타나는 양을 모두 고르면?(2개)



- ① 수온 ② 염분 ③ 강수량
- ④ 증발량 ⑤ 태양 복사 에너지

12 표는 동해와 황해의 해수 1000 g 속에 포함된 염류의 양(g)을 나타낸 것이다.

염류(g)	해역	동해	황해
염화 나트륨		26.42	24.86
염화 마그네슘		3.71	3.49
황산 마그네슘		1.63	1.54
기타		2.24	2.11

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 동해와 황해의 염분은 같다.
- ② 염류들 사이의 질량비는 거의 같다.
- ③ 염분은 같지만 염류의 종류가 다르다.
- ④ 염분과 염류들 사이의 질량비가 모두 다르다.
- ⑤ 염분은 같지만 염류들 사이의 질량비는 다르다.

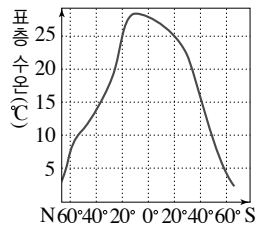
13 표는 A, B 두 해역에서 해수 1 kg 속에 녹아 있는 염류의 양을 비교한 것이다.

염류(g)	염화 나트륨	염화 마그네슘	황산 마그네슘	황산 칼슘	기타
해역 A	31.0	x	1.8	1.4	1.4
해역 B	15.5	2.2	0.9	y	0.7

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

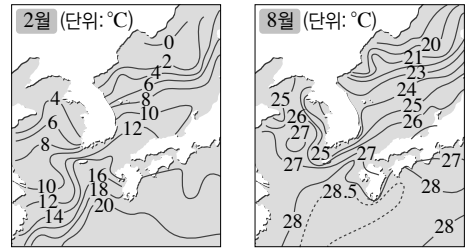
- ① A 해수의 x 는 약 2.2 g이다.
- ② B 해수의 y 는 약 1.4 g이다.
- ③ A 해수의 염분은 40 %이다.
- ④ A보다 B 해수에서 더 잘 뜰 수 있다.
- ⑤ B 해수의 염분은 A 해수의 2배이다.

14 오른쪽 그래프는 위도에 따른 표층 수온 분포를 나타낸 것이다. 위도에 따라 해수면이 받는 태양 복사 에너지양을 그래프로 옮겨 나타낸 것은?



- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

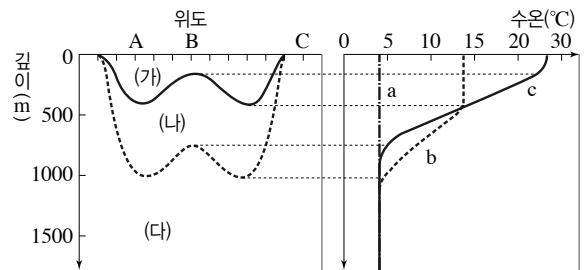
15 그림은 우리나라 주변에서 계절에 따른 해수의 수온 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 여름철의 수온이 겨울철보다 낮다.
- ② 고위도로 갈수록 수온이 높아진다.
- ③ 겨울철에는 동해안의 수온이 같은 위도의 서해안보다 더 높다.
- ④ 대륙 주변에서는 해류와 대륙의 영향으로 등온선이 위도선에 나란하다.
- ⑤ 계절에 따라 수온이 다른 이유는 염류의 양이 다르기 때문이다.

16 그래프는 위도에 따른 해수의 층상 구조와 A~C 해역에서의 깊이 따른 수온 분포를 나타낸 것이다.

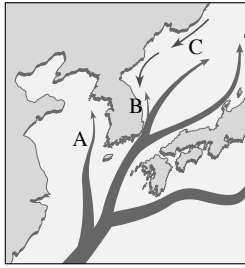


이에 대한 설명으로 옳은 것은?

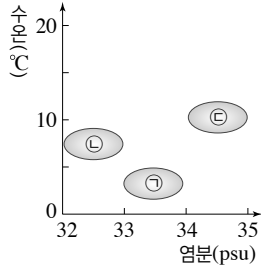
- ① 바람이 가장 강하게 부는 해역은 B이다.
- ② 바람의 세기와 관련 있는 층은 (나)이다.
- ③ C 해역의 깊이에 따른 수온 분포를 나타낸 것은 b이다.
- ④ c는 B 해역의 깊이에 따른 수온 분포를 나타낸 것이다.
- ⑤ 안정된 층으로 위아래의 열과 물질 교환을 차단하는 층은 (가)이다.

상위권 도전 문제

17 그림 (가)는 우리나라 부근의 해류를 나타낸 것이고, 그래프 (나)는 A~C 해류가 흐르는 해역에서 해수의 수온과 염분을 측정된 결과이다.



(가)

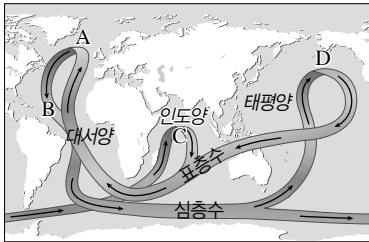


(나)

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 해류 A와 B는 난류이다.
- ② A보다 B가 흐르는 해역의 염분이 더 높다.
- ③ C는 리만 해류이며 (나)에서 ㉠에 해당한다.
- ④ ㉡은 해류 A에 해당한다.
- ⑤ 해류 C는 녹아 있는 산소량이 많다.

18 그림은 전 세계 심층 순환을 나타낸 것이다.



A 해역의 수온이 높아질 때 일어날 수 있는 일로 옳은 것은?

- ① A 해역의 침강이 더 잘 일어난다.
- ② B를 따라 흐르는 심층 해류가 빨라진다.
- ③ C 해역의 용승이 약해진다.
- ④ D 해역의 용승이 더 잘 일어난다.
- ⑤ 저위도에서 고위도로 이동하는 열이 증가한다.

19 지구 온난화가 일어날 경우 해수의 순환과 관련하여 나타날 수 있는 현상으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

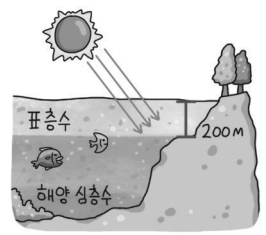
- ㄱ. 극지방에서 가라앉는 해수의 흐름이 약해진다.
- ㄴ. 표층 순환의 속도가 느려진다.
- ㄷ. 고위도 지역은 따뜻해지고, 저위도 지역은 추워질 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

논·술·형

20 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

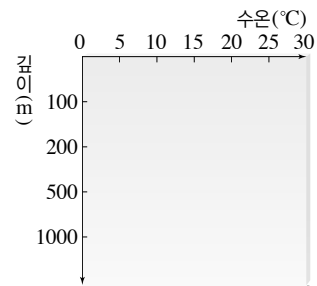
(가) 해수 표면의 물은 햇빛, 바람, 강수량, 증발량의 영향을 받는다. 그러나 깊이 200 m보다 깊은 바닷속에서는 햇빛에 의한 온도 변화, 바람에 의한 혼합 작용, 강수량과 증발량에 의한 변화가 거의 없다. 따라서 2°C 이하의 저온을 유지하므로 세균이나 유해 물질이 적고, 해조류나 플랑크톤의 광합성이 일어나지 않아 유기물의 양이 적으며, 수질 변화가 거의 없어 청정하다.



(나) 우리나라의 해양 심층수 제품으로는 생수, 간장, 두부, 화장품 등이 있으며, 동해의 200~1500 m 깊이에서 채취한 물로 만들어진다.



(1) 동해의 해양 심층수를 채취하는 해역에서 깊이에 따라 나타나는 수온 분포를 예상하여 그래프로 그리시오. (단, 동해의 해수면 평균 온도는 25°C이고, 바람의 혼합 작용은 깊이 30 m까지 일어난다고 가정한다.)



(2) 수온 분포가 그래프와 같이 나타나는 이유를 제시문의 내용을 참고로 하여 서술하시오.

(3) 깊이에 따른 수온 분포에 따라 해수는 몇 개의 층으로 구분되는지 쓰고, 해수면에서부터 각 층의 이름을 쓰시오.



벼락치기

하루 전 최종 점검

V 열과 우리 생활

교사용 특별 부록 ⇨ 2~3쪽

- 01 1 낮다 2 ㉠ (가), ㉡ (나) 3 ㉢ 활발, ㉣ 둔
- 02 1 높다 2 ㉠ 잃은, ㉡ 얻은 3 ㉢ 둔, ㉣ 활발
- 03 1 전도 2 고체 3 활발
- 04 1 전도 2 가까운 3 ㉠ 빠른, ㉡ 구리, ㉢ 철
- 05 1 높다 2 ㉠ 둔, ㉡ 활발 3 ㉠ 열평형 상태, ㉢ 30
4 ㉠ 크, ㉡ 작다 5 작다
- 06 1 A와 B가 같다 2 2:1 3 ㉠ 작, ㉡ 1:2 4 ㉠
비열, ㉢ 1:2
- 07 1 복사 2 ㉠ 크므로, ㉡ 느리게 3 ㉠ 육지, ㉡ 대류,
㉢ 해풍 4 ㉠ 육지, ㉡ 반대, ㉢ 육풍
- 08 1 ㉠ 팽창, ㉡ 팽창 2 ㉠ B가 A보다, ㉢ B가 A보다
3 B
- 09 1 작다 2 ㉠ 활발, ㉡ 활발 3 물과 공기름이 같다
4 분자 사이의 거리가 멀어진다 5 감소한다

01 분자 운동이 활발할수록 물체의 온도가 높으므로 (나)의 온도가 (가)의 온도보다 높다. 따라서 온도가 낮은 (가)와 온도가 높은 (나)를 접촉하면 (가)는 (나)로부터 열을 얻어 온도가 높아지므로 (가)의 분자 운동은 활발해지고, (나)는 (가)에 열을 빼앗겨서 온도가 낮아지므로 (나)의 분자 운동은 둔해진다.

02 열은 온도가 높은 물체에서 낮은 물체로 이동한다. 이때 온도가 높은 물체는 열을 잃어 분자 운동이 둔해지고, 온도가 낮은 물체는 열을 얻어 분자 운동이 활발해진다.

03 분자의 진동이 이웃한 분자와 충돌하여 열이 이동하는 방법은 전도이고, 주로 고체에서 일어난다.

04 금속과 같은 고체에서는 전도의 방법으로 열이 이동한다. 이때 열 전도 정도가 빠른 물질일수록 열이 빨리 이동하여 촛농이 녹아서 나무 막대가 빨리 떨어진다.

05 A는 온도가 낮아지고, B는 온도가 높아지므로 A의 분자 운동은 둔해지고, B의 분자 운동은 활발해진다. 열평형 상태가 될 때까지 A의 온도 변화는 30℃, B의 온도 변화는 20℃이다. A가 잃은 열량과 B가 얻은 열량이 같고, 두 물체의 질량이 같다면 비열은 온도 변화가 작은 B가 A보다 크다. 또한 A와 B가 같은 물질이면 비열이 같으므로 온도 변화가 작은 B의 질량이 A보다 크다.

06 같은 세기의 불꽃으로 가열하므로 같은 시간 동안 A와 B가 얻은 열량은 같다. A의 온도 변화는 40℃, B의 온도 변화는 20℃이므로 온도 변화의 비는 A : B = 2 : 1이다. 열량과 질량이 같은 경우 비열은 온도 변화에 반비례하므로 비열의 비는 $A : B = \frac{1}{2} : \frac{1}{1} = 1 : 2$ 이다. 열량과 비열이 같은 경우 질량은

온도 변화에 반비례하므로 질량의 비는 $A : B = \frac{1}{2} : \frac{1}{1} = 1 : 2$ 이다.

07 바다가 육지보다 비열이 커서 낮에는 육지의 온도가 바다의 온도보다 높다. 그래서 육지의 공기가 위로 올라가고 바다의 공기가 아래로 내려오는 대류에 의해 해풍이 분다. 밤에는 비열이 작은 육지가 빨리 식으므로 바다가 육지보다 온도가 높다. 따라서 바다의 공기가 위로 올라가고 육지의 공기가 아래로 내려오는 대류에 의해 육풍이 분다.

08 물체에 열을 가하면 팽창하게 된다. 또한 주어진 그림에서 바이메탈을 가열할 때 B가 A보다 더 많이 팽창하는 것을 볼 수 있다. 또한 열팽창 정도가 큰 물질이 냉각할 때 수축하는 정도도 크다.

09 데워졌을 때 공기름의 높이가 물의 높이보다 높으므로 공기름의 열팽창 정도가 물보다 크다. 둥근바닥 플라스크를 뜨거운 물에 넣으면 물과 공기름의 온도가 모두 높아지므로 물과 공기름 모두 분자 운동이 활발해져서 분자 사이의 거리가 멀어진다. 온도가 올라간 물과 공기름을 다시 얼음물 속에 넣으면 분자 운동이 둔해지면서 분자 사이의 거리가 가까워지므로 부피가 감소한다.

VI 분자 운동과 상태 변화

교사용 특별 부록 ⇨ 4~5쪽

- 01 1 표면 2 ㉠ 오른쪽, ㉡ 수평 3 짧 4 ㉠ 높, ㉢ 낮, ㉣ 강, ㉤ 넓, ㉥ 작을
- 02 2 염화 암모늄 3 빠르기 4 ㉠ 높, ㉢ 작, ㉣ 고체, ㉤ 액체, ㉥ 기체, ㉦ 액체, ㉧ 기체, ㉨ 진공
- 03 2 ㉠ (가), ㉡ (나), ㉢ < 3 ㉠ (나), ㉡ (다), ㉢ > 4 ㉠ <, ㉡ < 5 ㉠ 쿨, ㉡ 즙을
- 04 1 ㉠ 감소, ㉡ 증가, ㉢ 증가, ㉣ 감소 2 ㉠ 증가, ㉡ 증가, ㉢ 증가, ㉣ 증가
- 05 1 ㉠ 감소, ㉡ 같, ㉢ 같, ㉣ A, ㉤ B 2 ㉠ 빨라, ㉡ 멀어, ㉢ 같, ㉣ 273, ㉤ 576
- 06 1 B, C, E 2 A, D, F 3 B, C, E 4 B, C, E 5 A, D, F 6 B, C, E 7 B, C, E
- 07 1 ㉠ 기화, ㉡ 액화, ㉢ 응해 2 성질 3 ㉠ 승화(고체 → 기체), ㉡ 승화(기체 → 고체) 4 승화성
- 08 1 ㉠ 액화열, ㉡ 기화열, ㉢ 액화열 2 ㉠ 기화열, ㉡ 액화열, ㉢ 기화열

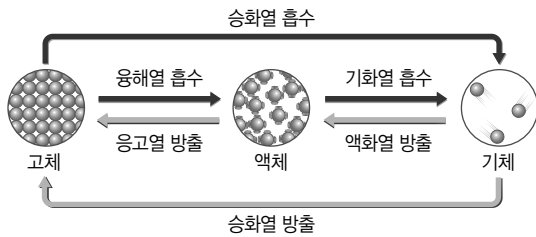
01~02 물질을 이루는 분자들이 정지해 있지 않고 스스로 끊임없이 모든 방향으로 움직인다. 따라서 증발과 확산의 예는 모두 분자 운동의 증거가 된다.



03 압력은 단위 넓이에 수직으로 작용하는 힘의 크기이다. 삼각 플라스크 안에 들어 있는 물의 양은 수직으로 작용하는 힘의 크기와 비례하고, 스펀지와 접촉하는 면의 넓이가 힘을 받는 면의 넓이이므로 (가)~(다)의 압력은 (가)<(나)<(다) 순이다.

04~05 온도가 일정한 조건에서 일정량의 기체의 부피(V)는 압력(P)에 반비례하므로 온도가 일정할 때 압력과 기체의 부피의 곱은 일정하다. $\Rightarrow P_{저온} \times V_{저온} = P_{고온} \times V_{고온}$
압력이 일정한 조건에서 일정량의 기체의 부피는 기체의 종류에 관계없이 온도가 1 °C 높아질 때마다 0 °C 때 부피의 $\frac{1}{273}$ 씩 증가한다. $\Rightarrow V_t = V_0 + V_0 \times \frac{t}{273}$ (V_t : t °C일 때 부피, V_0 : 0 °C일 때 부피, t: 온도)

06 상태 변화의 종류에 따른 변화를 정리하면 다음과 같다.



가열에 의한 상태 변화	냉각에 의한 상태 변화
융해, 기화, 승화(고체 → 기체)	응고, 액화, 승화(기체 → 고체)
열에너지 흡수	열에너지 방출
분자 운동이 활발해짐	분자 운동이 둔해짐
분자 배열이 불규칙적으로 됨	분자 배열이 규칙적으로 됨
분자 사이의 거리가 멀어짐	분자 사이의 거리가 가까워짐
분자 사이의 인력이 약해짐	분자 사이의 인력이 강해짐

VII 수권의 구성과 순환

교사용 특별 부록 ⇨ 6~7쪽

- 01 1 해수 2 ㉠ 빙하, ㉡ 지하수 3 육지 4 ㉠ 고체, ㉡ 극 5 ㉠ 태양, ㉡ 순환
- 02 1 증가 2 농업 3 생활 4 ㉠ 생활, ㉡ 농업, ㉢ 공업, ㉣ 하천 유지
- 03 1 빙하 코어 3 ㉠ 생생 시기(나이), ㉡ 화산재, ㉢ 꽃가루, ㉣ 대기 4 ㉠ 높, ㉡ 낮 5 이산화 탄소 6 ㉠ 감소, ㉡ 상승
- 04 2 ㉠ 낮, ㉡ 높, ㉢ 낮 3 ㉠ 낮, ㉡ 높, ㉢ 높, ㉣ 낮
- 05 1 ㉠ 염류, ㉡ 염화 나트륨, ㉢ 염화 마그네슘 2 ㉠ 30, ㉡ 35 3 염분비 일정
- 06 1 수온 2 ㉠ 태양, ㉡ 바람 3 혼합층 4 수온 약층 5 심해층
- 07 1 바람 2 ㉠ 시계, ㉡ 반시계(시계 반대) 3 ㉠ 구로시오, ㉡ 북태평양

01 지구계 구성 요소 중 수권은 바다와 육지에 분포하는 물의 의미한다. 바다에 분포하는 해수는 수권의 97 % 이상을 차지하고, 빙하, 지하수, 호수와 하천수 등 육지에 분포하는 담수는 3 % 미만을 차지한다.

02 우리나라에서 이용하는 물의 양은 계속 증가하고 있으며, 이 중 차지하는 비율은 일상생활에서 이용하는 물이 가장 많이 증가하였다.

03 빙하를 연구하면 과거의 기후를 알아낼 수 있다. 또, 빙하에 포함되어 있는 화산재나 꽃가루를 조사하면 과거에 일어난 화산 활동이나 과거에 번성했던 식물에 대해서도 알아낼 수 있다.

04~05 강수량보다 증발량이 많은 곳은 염분이 높고, 담수가 유입되는 곳이나 빙하가 녹는 곳은 염분이 낮다. 즉, 전 세계 해수의 염분은 지역에 따라 다르다. 하지만 해수에 들어 있는 염류 사이의 비율은 일정하다.

06 해수는 깊이에 따른 수온 분포에 따라 (가) 혼합층, (나) 수온 약층, (다) 심해층으로 구분한다.

07 해수면 위를 지속적으로 부는 바람에 의해 표층 해류가 발생하고, 표층 해류는 각 대양에서 서로 연결되어 흐르면서 표층 순환을 이룬다.

〔 중간·기말고사 대비 문제 〕

V 결과 우리 생활

1회

교사용 특별 부록 ⇨ 8~11쪽

- 01 ㉡ 02 ㉡ 03 ㉣ 04 ㉢ 05 ㉢ 06 ㉣
- 07 ㉤ 08 ㉢ 09 ㉡ 10 ㉤ 11 ㉤ 12 ㉤
- 13 ㉤ 14 ㉡ 15 ㉢ 16 ㉠ 17 ㉢ 18 ㉡
- 19 ㉠ 20 ㉢ 21 ㉡ 22 열평형 상태 23 대류에 의해 찬 공기는 아래로 내려가고, 따뜻한 공기는 위로 올라가서 실내가 전체적으로 시원해지기 때문이다. 24 책은 열, 사람은 분자에 비유하므로 (가)는 복사, (나)는 전도, (다)는 대류에 비유할 수 있다. 25 바늘이 더 많이 회전한다. 고체의 처음 길이가 길수록 열팽창하는 정도가 커지기 때문이다.

01 분자 운동이 더 활발한 차의 온도가 생수보다 높으며, 차와 생수를 섞으면 차에서 생수로 열이 이동한다.

02 고무줄을 여러 번 잡아당겼다가 놓으면 고무줄을 이루는 분자의 운동이 활발해지므로 고무줄의 온도가 상승한다.

03 A와 B의 온도가 같으므로 열이 이동하지 않는다.

04 ㉠은 데워진 공기가 가벼워져서 위로 올라가는 대류, ㉡은 막대를 따라 열이 이동하는 전도, ㉢은 다른 물질의 도움 없이 열이 직접 이동하는 복사를 나타낸 것이다.

05 돌이 나무보다 전도가 잘 일어나 몸의 열이 더 잘 빠져나가기 때문에 돌 의자가 나무 의자보다 더 차갑게 느껴진다.

06 ④ 라면을 끓일 때 양은 냄비를 사용하는 이유는 양은 냄비의 비열이 작아 온도가 빨리 올라가기 때문이다.

07 지구 온난화는 대기 중의 온실기체가 증가하여 지구의 평균 기온이 높아지는 현상이다.

08 그래프에서 온도 변화는 질량에 반비례함을 알 수 있다. 100 g일 때 5분 동안 온도 변화가 80 °C이므로 500 g일 때 5분 동안 온도 변화는 $80\text{ }^{\circ}\text{C} \times \frac{1}{5} = 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이다.

09 질량이 모두 같고 같은 양의 열을 가했으므로, 비열이 작을수록 온도 변화가 크다.

10 비열 = $\frac{\text{열량}}{\text{질량} \times \text{온도 변화}}$ 에서 온도 변화가 같다면 비열은 열량에 비례하고, 질량에 반비례한다.

따라서 비열의 비 $A : B = \frac{1}{2} : \frac{2}{1} = 1 : 4$ 이다.

11 열량 = 비열 \times 질량 \times 온도 변화
 $= 1\text{ kcal}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}) \times 2\text{ kg} \times (70 - 20)^{\circ}\text{C} = 100\text{ kcal}$

12 온도 변화 = $\frac{\text{열량}}{\text{비열} \times \text{질량}} = \frac{21\text{ kcal}}{0.6\text{ kcal}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}) \times 0.7\text{ kg}} = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이다. 이때 처음 온도는 23 °C이므로, 나중 온도는 23 °C에서 50 °C 높아진 73 °C이다.

13 같은 온도만큼 높이는 데 드는 열량은 A가 B의 3배이고, A의 질량이 B의 2배이므로 비열의 비 $A : B = \frac{3}{2} : \frac{1}{1} = 3 : 2$ 이다.

14 A와 B의 온도 변화 비 = 35 °C : 25 °C = 7 : 5이므로, 비열의 비는 $A : B = \frac{1}{7} : \frac{1}{5} = 5 : 7$ 이다.

15 육지의 비열이 바다보다 작다. 따라서 낮에는 육지의 온도가 바다보다 더 빨리 높아져서 해풍이 분다.

16 ① 액체의 열팽창에 의한 현상이다.

17 고압선은 온도가 높아지면 열팽창하여 길이가 늘어나므로 여름에는 늘어진다. 여름에 철로의 틈이 좁아지는 것도 열팽창에 의한 현상이다.

18 렌즈를 차갑게 하면 수축하므로 크기가 작아져 안경테에 쉽게 끼울 수 있다.

19 ① 바이메탈을 가열하면 열팽창하는 정도가 작은 금속 쪽으로 휘어진다. 따라서 열팽창하는 정도는 B가 A보다 크다.

20 ㄷ. 바이메탈은 열팽창하는 정도가 많이 차이 나는 두 금속을 사용하는 것이 효과적이다.

21 ② 열팽창 정도는 기체 > 액체 > 고체 순으로 크다.

23 **■해설■** 에어컨에서 나오는 찬 공기는 상대적으로 무거워서 아래로 내려간다. 이때 상대적으로 따뜻한 공기는 위로 올라가게 되어 시간이 지나면 실내 전체가 시원해진다.

채점 기준	배점
대류에 의한 공기의 이동을 자세히 서술한 경우	100 %
대류 때문이라고만 서술한 경우	50 %

24

채점 기준	배점
책은 열, 사람은 분자에 비유하고, (가), (나), (다)의 열의 이동 방법을 모두 옳게 비유한 경우	100 %
책과 사람의 비유, (가), (나), (다)의 비유 하나당 부분 배점	20 %

25

채점 기준	배점
바늘이 더 많이 회전하며, 처음 길이가 길수록 열팽창하는 정도가 커지기 때문이라고 서술한 경우	100 %
바늘이 더 많이 회전한다고만 서술한 경우	50 %

V 열과 우리 생활 **2회** 교사용 특별 부록 ⇨ 12~15쪽

01 ① 02 ⑤ 03 ⑤ 04 ④ 05 ④ 06 ③

07 ④ 08 ② 09 ③ 10 ③ 11 ③ 12 ③

13 ④ 14 ② 15 ①, ⑤ 16 ③, ⑤ 17 ③

18 ④ 19 ② 20 ① 21 ② 22 ⑤ 23 해설

참조 24 (1) 대류 (2) 해설 참조 25 (가) 전도, 대류, (나) 복사 26 폐열

01 ① $0(^{\circ}\text{C}) + 273 = 273(\text{K})$

02 ③ $-273\text{ }^{\circ}\text{C} < ② -73\text{ }^{\circ}\text{C} < ④ 0\text{ }^{\circ}\text{C} < ① 10\text{ }^{\circ}\text{C} < ⑤ 100\text{ }^{\circ}\text{C}$

03 ⑤ 열은 고온에서 저온으로 이동하며, 물체의 질량과 무관하다.

04 온도가 높을수록 분자 운동이 활발하다.

05 ㄷ. 8분일 때 삼각 플라스크에 담긴 물과 수조에 담긴 물은 열평형 상태이므로 열의 이동이 없는 것처럼 보인다.

06 ③ 시간이 지날수록 A와 B의 온도 차가 작아지므로 이동하는 열의 양은 점점 적어진다.



07 버터는 금속 > 나무 > 플라스틱 순으로 빨리 녹는다. 따라서 물질에 따라 열이 전도되는 정도가 다를 수 있다.

08 (가)는 전도, (나)는 대류에 의한 열의 이동을 나타낸다.
①, ④ 기체나 액체는 주로 (나)와 같은 방법으로 열을 전달한다. 이 원리에 의해 방 안에서 에어컨은 높은 곳, 난로는 낮은 곳에 설치한다.
② 겨울철 실외에서 나무 의자보다 철 의자에 앉을 때 더 차갑게 느껴지는 것은 물질마다 열을 전도하는 빠르기가 다르기 때문이다.
③, ⑤ 분자가 이동하지 않고 빛과 같은 형태로 열이 전달되는 복사에 의해 태양열이 지구에 도달한다.

09 ①, ②, ④, ⑤는 대류에 의한 현상이고, ③은 전도에 의한 현상이다.

10 실험은 물의 대류에 의한 현상 때문이다.
ㄱ, ㄷ. 난방용 라디에이터는 바닥에 설치해야 대류에 의해 방 전체가 따뜻해지며, 에어컨은 위쪽에 설치해야 대류에 의해 방 전체가 시원해진다.
ㄴ. 산 위에서 물이 빨리 끓는 이유는 기압이 낮아서 물이 끓는 온도가 낮아지기 때문이다.

11 ③ 얇은 옷 여러 벌을 입으면 옷 사이의 공기에 의해 열의 이동이 차단되어 두꺼운 옷 한 벌을 입을 때보다 더 따뜻하다.

12 열량 = 비열 × 질량 × 온도 변화
 $= 1 \text{ kcal}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.5 \text{ kg} \times (40 - 15)^\circ\text{C} = 12.5 \text{ kcal}$

13 물과 액체가 주고받은 열량은 같다. 따라서 $c \times 0.1 \times 50 = 1 \times 0.2 \times 10$ 에서 $c = 0.4 (\text{kcal}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}))$ 이다.

14 열량과 질량이 같다면 비열은 온도 변화에 반비례한다.

15 A의 비열을 알려면 A의 질량과 5분 동안 받은 열량을 알아야 한다. 이때 A와 B가 5분 동안 받은 열량은 같다.

16 물과 식용유의 비열이 다르기 때문에 같은 세기의 불꽃으로 가열해도 온도 변화가 다르다.

17 고체가 열팽창할 때 분자 운동이 활발해져서 분자 사이의 거리가 멀어진다. 이때 분자 수는 변하지 않고 일정하다.

18 기차 철로의 틈과 다리의 이음새는 고체의 열팽창을 대비한 것이다.

19 금속 공을 찬물에 넣어 수축시키거나 금속 고리를 가열하여 팽창시킨다.

20 열팽창 정도가 클수록 더 많이 수축하고, 더 많이 팽창한다.

21 갈릴레이 온도계는 온도가 높아지면 액체의 부피가 팽창하여 밀도가 작아져 떠 있는 유리구 중 밀도가 큰 것부터 차례로 떨어지는 현상을 이용하여 온도를 측정한다.

22 ㄱ, ㄴ. 둥근바닥 플라스크를 가열하면 고체의 열팽창에 의해 둥근바닥 플라스크의 크기도 커지며, 열을 많이 가할수록 물이 더 많이 팽창하므로 물은 더 높이 올라간다.
ㄷ. 용기의 부피가 먼저 팽창하므로 처음에는 물의 높이가 약간 내려갔다가 액체의 온도가 높아지면 물의 높이가 올라간다.

23 **모범 답안** (가) 생선에서 얼음으로 이동한다.
(나) 주스에서 얼음으로 이동한다.
(다) 냄비에서 고기로 이동한다.

해설 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동한다.

채점 기준	배점
(가)~(다)를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
(가)~(다) 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
(가)~(다) 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

24 **모범 답안** (1) 물에서 열은 대류의 방법으로 이동한다.
(2) 플라스틱은 열의 전도가 잘 일어나지 않아서 잘 뜨거워지지 않기 때문이다.

해설 물질의 종류에 따라 열이 전도되는 정도는 다르다. 금속은 열이 잘 전도되는 물질이지만, 나무나 플라스틱 등은 열이 잘 전도되지 않는 물질이다.

채점 기준	배점
(1) 대류를 쓴 경우	30 %
플라스틱은 열의 전도가 잘 일어나지 않기 때문이라고 서술한 경우	70 %
(2) 전도의 빠르기에 대해서는 언급하지 않고, 플라스틱이 덜 뜨겁기 때문이라고만 서술한 경우	30 %
전도라는 용어를 사용하지 않은 경우	20 %

25 (가) 공기가 거의 없는 진공 공간은 전도와 대류에 의한 열의 이동을 차단한다. (나) 온도감된 벽면은 열을 반사하여 복사에 의한 열의 이동을 차단한다.

VI 분자 운동과 상태 변화 1회 교사용 특별 부록 ⇨ 16~19쪽

01 ①	02 ①	03 ㄴ	04 ⑤	05 ㄴ, ㄷ	06 ②
07 ④	08 ①, ④	09 ③	10 ③	11 ②	12 ㄱ, ㄷ, ㄹ
13 ④	14 ⑤	15 ⑤	16 ⑤	17 ①	18 ③
19 ①	20 ②	21 ③	22 ③	23 ④	24 12 mL
25 A : 기화, B : 액화, C : 응해 26 해설 참조					

01 분자 운동의 증거로 증발과 확산이 있다.
① 공기의 진동, ②, ④ 확산, ③, ⑤ 증발
02 증발과 끓음은 모두 액체에서 기체로 변하는 현상으로, 모든 액체에서 일어난다. 증발은 모든 온도의 액체 표면에서 일어나고, 끓음은 끓는점 이상의 온도에서 액체 전체에 걸쳐 일어난다.
03 증발과 관련된 실험이다. ㄱ은 액화, ㄴ은 증발, ㄷ은 기체 분자 수 감소로 인한 부피 감소 현상이다.
04 온도가 높을수록, 일어나는 곳이 액체 속 < 기체 속 < 진공 속 순으로 확산 속도가 빠르다.

05 암모니아 분자가 스스로 운동하여 모든 방향으로 퍼져 나가므로 페놀프탈레인 용액을 묻힌 솜이 암모니아수 가까운 쪽부터 사방이 차례대로 붉은색으로 변한다.

06 수직으로 작용한 힘의 크기가 압력의 크기에 미치는 영향을 알아볼 때는 힘이 작용한 면의 넓이가 같은 경우를 비교해야 하고, 힘이 작용한 면의 넓이가 압력의 크기에 미치는 영향을 알아볼 때는 수직으로 작용한 힘의 크기가 같은 경우를 비교해야 한다.

07 기체 분자의 운동 속도는 온도의 영향을 받는데, 온도가 일정하므로 기체 분자의 운동 속도는 일정하다.

08 ① 보일 법칙에 의하면 온도가 일정할 때 일정량의 기체의 부피는 압력에 반비례한다.

② $P \times V$ 의 값은 A~D에서 모두 같다.

③ A~D 중 D에서 부피가 가장 작으므로 기체 분자 사이의 거리가 가장 가깝다. A에서 기체 분자 사이의 거리가 가장 멀다.

④ 온도가 일정하므로 A~D에서 기체 분자의 운동 속도가 모두 같다.

⑤ 압력이 클수록 부피가 작아져 기체 분자의 충돌 횟수가 증가하므로 기체 분자의 충돌 횟수는 $A < B < C < D$ 순이다.

09 삼각 플라스크를 얼음에 넣으면 풍선이 쭈그러드는 것으로 보아 온도가 낮아지면 기체의 부피가 감소함을 알 수 있다.

10 $V_t = V_0 + V_0 \times \frac{t}{273}$ 이므로 15 °C에서 기체의 부피는

$$V_{15} = 273 \text{ mL} + 273 \text{ mL} \times \frac{15}{273} = 288 \text{ mL} \text{이다.}$$

11 제시된 예시는 온도에 따른 기체의 부피 변화 현상이다.

②는 압력에 의한 부피 변화 현상이다.

12 풍선 속 공기의 부피는 외부 압력을 감소시키거나 온도를 높이면 증가한다. 또한 일정한 압력에서 기체 분자 수가 증가하면 공기의 부피가 증가한다.

13 고체는 담는 그릇에 관계없이 모양과 부피가 일정하고, 단단하다. ➔ 철

액체는 담는 그릇에 따라 모양은 변하지만 부피는 일정하고, 흐르는 성질이 있다. ➔ 간장, 수은, 식용유

기체는 담는 그릇에 따라 모양과 부피가 변하고, 흐르는 성질이 있다. ➔ 산소, 이산화 탄소

14 ① 이슬은 공기 중의 수증기가 찬 기온에 의해 물방울로 액화된 것이다.

② 흰 김은 물이 끓어 나온 뜨거운 수증기가 차가운 공기에 의해 냉각되어 작은 물방울로 액화된 것이다.

③ 드라이아이스 주변의 흰 안개는 드라이아이스가 이산화 탄소 기체로 승화되면서 주위의 열에너지를 흡수하여 공기 중의 수증기가 냉각되어 생긴 작은 물방울이다.

④ 구름은 공기 중의 수증기가 냉각되어 생긴 작은 물방울들이 하늘 높이 떠 있는 것이다.

⑤ 물속에 있는 잠수부가 내뿜은 기포는 잠수부가 숨 쉴 때 나온 기체이다.

15 목욕탕 천장에 맺힌 물방울은 공기 중의 수증기가 액화되어 생성된 것이다. 따라서 (나)와 관계있는 현상이다.

16 대부분의 물질은 액체에서 고체로 상태가 변할 때 부피가 감소한다. 그러나 분자의 크기, 종류, 개수는 변하지 않으므로 질량은 변하지 않고 일정하다.

17 물질의 상태가 변해도 달라지지 않는 것은 분자의 종류, 크기, 개수, 물질의 질량과 성질 등이다.

18 승화성 물질인 드라이아이스는 고체 상태의 이산화 탄소로, 상온에서 기체로 쉽게 승화된다. 이때 부피가 증가하므로 드라이아이스가 들어 있던 비닐봉지는 부풀어 오르지만 분자의 크기, 종류, 개수는 변하지 않으므로 비닐봉지의 전체 질량은 변하지 않는다.

19 손바닥 위에 올려놓은 초콜릿이 녹는 현상은 용해, 냉동실에 들어 있는 얼음의 크기가 작아지는 현상은 승화(고체 → 기체)이다. 용해와 승화(고체 → 기체)가 일어날 때는 분자 운동이 활발해져 분자 배열이 불규칙적으로 되고, 분자 사이의 거리가 멀어져 분자 사이의 인력이 약해진다.

20 물질의 상태가 변해도 분자의 크기, 종류, 개수는 변하지 않으므로 전체 질량은 일정하다.

21 (라)는 기화가 일어나는 구간으로, 가해 준 열에너지는 상태 변화에 모두 쓰이므로 온도가 일정하게 유지된다.

③ 물질이 기화될 때는 열에너지를 흡수한다.

22 ① 물이 얼면서 응고열을 방출하기 때문에 얼음집 안이 따뜻해진다.

② 공기 중의 수증기가 물방울(비)이 되면서 액화열을 방출하기 때문에 기온이 높아진다.

③ 물이 기화되면서 기화열을 흡수하기 때문에 텐트 안의 온도가 낮아진다.

④, ⑤ 물이 응고되면서 응고열을 방출하기 때문에 주위의 온도가 높아져 오렌지의 냉해를 막고 과일을 얼지 않게 한다.

23 (가)는 물이 기화되면서 열에너지를 흡수하므로 주위의 온도가 낮아지고, (나)는 물이 응고되면서 열에너지를 방출하므로 주위의 온도가 높아진다.

24 추를 4개 올릴 때 기체의 압력은 5기압이 된다.

보일 법칙에 의하면 $P_{\text{저음}} \times V_{\text{저음}} = P_{\text{나중}} \times V_{\text{나중}}$ 이므로 $1\text{기압} \times 60 \text{ mL} = 5\text{기압} \times V_{\text{나중}}$, $V_{\text{나중}} = 12 \text{ mL}$ 이다.

25 A에서는 물이 수증기로 기화되고, B에서는 수증기가 물로 액화되며, C에서는 얼음이 물로 용해된다.

26 **모범 답안** 증발기, 액체 냉매가 기체로 기화되면서 열에너지를 흡수하므로 냉장고 안의 온도가 낮아진다.

채점 기준	배점
증발기를 쓰고, 액체 냉매가 기화되면서 열에너지(기화열)를 흡수한다고 옳게 서술한 경우	100 %
증발기만 쓴 경우	40 %



VI 분자 운동과 상태 변화 2회 교사용 특별 부록 ⇨ 20~23쪽

- 01 ② 02 ② 03 ③ 04 ③ 05 ⑤ 06 ③ 07
 ①, ⑤ 08 ① 09 ② 10 ④ 11 ④ 12 ⑤ 13
 ② 14 ① 15 ④ 16 ③ 17 ② 18 ② 19 ③
 20 ③ 21 ㄱ, ㄴ 22 ⑤ 23 746 mL 24 해설 참
 조 25 해설 참조

01 증발을 나타낸 모형으로 증발은 모든 온도에서 일어나고 액체 표면에서만 일어난다. 또한 증발은 온도가 높을수록, 습도가 낮을수록, 바람이 강할수록, 표면적이 넓을수록, 분자 사이의 인력이 약할수록 잘 일어난다.

02 땀에 젖은 옷이 마르는 것과 마당에 뿌린 물이 마르는 것은 모두 증발(기화)의 예이다.

①, ④, ⑤ 확산의 예, ② 증발의 예, ③ 액화의 예

03 저울의 움직임은 통해 에탄올 분자가 끊임없이 스스로 움직여 증발함을 확인하는 실험이다.

04 기체는 모든 방향으로 확산한다. 또한 확산은 온도가 높을수록, 분자의 질량이 작을수록, 물질의 상태가 고체 < 액체 < 기체 순으로, 일어나는 곳이 액체 속 < 기체 속 < 진공 속 순으로 잘 일어난다.

05 온도에 따른 확산 속도를 비교하는 실험이다. ⑤는 온도에 따른 확산 속도 차이로 나타나는 현상이고, 나머지는 증발(기화)과 관련된 현상이다.

06 온도와 기체 분자 수가 같을 때 부피가 클수록 기체 분자들이 용기 벽에 충돌하는 횟수가 적어지므로 기체의 압력이 작아진다.

07 온도가 일정할 때 실린더의 피스톤을 눌러 기체를 압축시키면 기체 분자 사이의 거리가 줄어들어 부피가 감소하고, 기체 분자의 충돌 횟수가 증가하여 기체의 압력이 증가한다. 그러나 온도가 일정하므로 기체 분자의 운동 속도는 일정하며, 기체 분자의 수도 변하지 않는다.

08 물속에서 수면 가까이 올라갈수록 수압이 작아지므로 기포의 크기가 커진다. 또, 높은 산에 올라가면 기압이 작아져 과자봉지 속 기체의 부피가 커지므로 과자봉지가 팽팽해진다.

09 $P_{\text{저울}} \times V_{\text{저울}} = P_{\text{나중}} \times V_{\text{나중}}$ 이므로
 $1\text{기압} \times 2\text{L} = P_{\text{나중}} \times 4\text{L}$, $P_{\text{나중}} = 0.5\text{기압}$ 이다.

10 플라스크를 손으로 감싸면 체온에 의해 플라스크 속 공기의 부피가 증가하여 잉크 방울이 A 쪽으로 이동한다. 이것은 온도와 기체의 부피 관계로 설명할 수 있는 현상이다.

④는 압력과 기체의 부피 관계로 설명할 수 있는 현상이고, 나머지는 모두 온도와 기체의 부피 관계로 설명할 수 있는 현상이다.

11 0 °C, 1기압에서 기체의 부피가 모두 같으면 기체의 종류에 관계없이 온도가 가장 높고, 압력이 가장 작을 때 기체의 부피가 가장 크다.

12 (가)와 (라)는 상온에서 액체 상태의 물질로, 부피는 일정하지만 담는 그릇에 따라 모양이 변하고 흐르는 성질이 있다.

(나)는 상온에서 기체 상태의 물질로, 부피와 모양이 일정하지 않고 흐르는 성질이 있으며 압축이 잘 된다.

(다)는 상온에서 고체 상태의 물질이다.

13 대부분의 물질은 고체 → 액체 → 기체로 상태가 변할 때 분자 운동이 활발해지고 부피가 증가하지만, 분자의 크기, 개수, 종류와 물질의 질량, 성질은 변하지 않는다.

14 김과 안개는 수증기가 차가운 공기에 의해 냉각되어 액화된 물방울이 모인 것이다.

15 ① 나프탈렌은 승화성 물질로, 상온에서 고체에서 기체로 쉽게 상태가 변한다. → 승화(고체 → 기체)(B)

② 김이 서리는 것은 공기 중의 수증기가 액화되는 현상이다. → 액화(D)

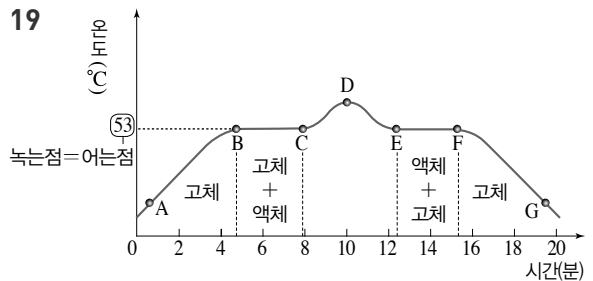
③ 물이 마르는 것은 물이 기화되어 수증기가 되는 현상이다. → 기화(C)

⑤ 성에는 공기 중의 수증기가 고체 상태인 얼음 알갱이로 승화된 것이다. → 승화(기체 → 고체)(A)

16 에테르가 열에너지를 흡수하여 기화되므로 에테르 분자 사이의 인력이 약해진다.

17 (가)는 고체, (나)는 액체, (다)는 기체 상태의 분자 모형이다. ② 같은 물질이므로 분자의 크기는 (가)=(나)=(다)이다.

18 물이 응고될 때 부피가 증가하고, 얼음이 융해될 때 부피가 감소한다.



20 가해 준 열에너지를 흡수하여 상태 변화(융해)에 사용되기 때문에 온도가 일정하게 유지된다.

21 ㄱ. 기화열 흡수, ㄴ. 승화열 흡수, ㄷ. 액화열 방출, ㄹ. 승화열 방출

22 (가)는 방열기로 (가)에서 수증기가 물로 액화되면서 열에너지(액화열)를 방출한다. (나)는 보일러로 (나)에서 물이 수증기로 기화되면서 열에너지(기화열)를 흡수한다. 스팀 난방은 수증기가 물로 액화될 때 방출하는 열에너지를 이용하여 집 안의 난방을 한다.

23 $V_t = V_0 + V_0 \times \frac{t}{273}$ 이므로 100 °C에서 기체의 부피는
 $V_{100} = 546\text{ mL} + 546\text{ mL} \times \frac{100}{273} = 746\text{ mL}$ 이다.

24 **무법답안** 온도가 높아져 피펫 속 공기의 부피가 증가하므로 액체가 밀려나오기 때문이다.

■해설■ 손으로 피펫의 위쪽 입구를 막고 중간 부분을 감싸면 체

온에 의해 피펫 속 기체 분자의 운동이 빨라져 기체 분자의 충돌 횟수가 증가한다. 따라서 공기의 부피가 증가하므로 피펫 끝에 남아 있는 액체가 빠져나온다.

채점 기준	배점
온도가 높아져 부피가 증가하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
온도가 높아지기 때문이라고만 서술한 경우	20 %
부피가 증가하기 때문이라고만 서술한 경우	

25 **모범 답안** 땀이 기화되면서 피부에서 열에너지(기화열)를 흡수하므로 체온이 떨어지는 것을 방지하기 위해서이다.

■해설 땀이 기화되면서 기화열을 흡수하여 체온을 떨어뜨리기 때문에 겉옷을 입어 체온을 유지한다.

채점 기준	배점
땀이 기화될 때 열에너지(기화열)를 흡수하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
땀이 기화되기 때문이라고만 서술한 경우	40 %

VII 수권의 구성과 순환 1회 교사용 특별 부록 ⇨ 24~27쪽

01 ②	02 ①	03 ②, ⑤	04 ①, ④	05 ③
06 ④	07 ②	08 ②	09 ②	10 ⑤
11 ⑤	12 ④	13 ①	14 ①	15 ③, ⑤
16 ④	17 ⑤	18 ④	19 ③, ⑤	20 ③
21 ⑤	22 ⑤	23 ⑤	24 해설 참조	25 32 % : 3.4 g = 35 % : x, x ≈ 3.7 g
26 조경 구역, A : 북한 한류, B : 동한 난류				

01 A는 해수, B는 담수, C는 빙하, D는 지하수, E는 호수와 하천수이다.

② 담수(B)의 대부분은 얼어 있는 빙하가 차지하고 있지만 담수가 모두 얼어 있는 것은 아니다.

02 수자원은 생활용수, 농업용수, 공업용수, 하천 유지용수 등으로 이용되고, 이 중 농업용수로 가장 많이 이용된다.

03 ① 극지방이 아니더라도 기온이 낮아 1년 내내 얼음이 존재하는 고산 지대에는 빙하가 분포한다.

③ 빙하는 액체처럼 유동성이 있어 낮은 곳으로 이동하는 동안 모양이 변한다.

④ 빙하에 나타난 줄무늬를 통해 빙하의 생성 시기를 알아낼 수 있다.

04 ② 이산화 탄소 농도가 높을 때 지구의 기온도 높았다.

③ 약 42만 년 동안 지구의 기온이 낮았던 빙하기는 적어도 4번 이상 나타나고 있다.

⑤ 이산화 탄소 농도가 낮을 때 지구의 기온도 낮으므로 빙하가 분포한 면적은 넓었을 것이다.

05 해수에 녹아 있는 여러 가지 물질을 염류라 하고, 염류 중 가장 많은 것은 염화 나트륨이다.

06 해수 1 kg에 35 g의 염류가 녹아 있으므로 35 %이다.

07 ② 염류의 대부분은 짠맛을 내는 염화 나트륨이고, 두 번째로 많은 것이 염화 마그네슘이다.

08 해수 500 g에 염류가 17 g 녹아 있으므로 해수 1000 g에는 염류가 34 g 녹아 있다. 따라서 염분은 34 %이다.

09 염분이 가장 낮은 곳은 하천수 유입량이 많고, (증발량-강수량) 값이 작은 A이다.

염분이 가장 높은 곳은 하천수 유입량이 적고, (증발량-강수량) 값이 큰 E이다.

10 ㄱ. 중위도 지역은 (증발량-강수량) 값이 0보다 크므로 증발량이 강수량보다 많고, 이에 따라 염분이 높게 나타난다.

11 ①, ③ 염분은 계절과 지역에 따라서 변한다.

② 염분은 수심과 관계가 없다.

④ 강수량이 많으면 염분이 낮아진다.

12 바다마다 염분은 다르지만 염분비 일정 법칙에 의해 염류 사이의 구성비는 일정하다.

13 염분비 일정 법칙에 의해 염분 35 %인 해수 중 염화 나트륨이 차지하는 비율도 77 %이다.

따라서 $35 \text{ g} \times \frac{77}{100} \approx 27 \text{ g}$ 의 염화 나트륨이 녹아 있다.

14 ①, ② A층은 혼합층으로, 태양 복사 에너지의 대부분이 흡수되어 수온이 가장 높고, 바람의 혼합 작용으로 수온이 일정하다.

③, ④ B층은 수온 약층으로, 깊어질수록 수온이 급격히 낮아지는 매우 안정한 층이다.

⑤ 혼합층(A)과 심해층(C)은 그 사이에 매우 안정한 수온 약층(B)이 있어 물질과 열 교환이 차단된다.

15 ①, ② 저위도 해역은 바람이 약하게 불어 혼합층이 얇고, 중위도 해역은 바람이 강하게 불어 혼합층이 두껍다.

④ 수온 약층은 표층과 심층의 수온 차가 큰 저위도 해역에서 가장 잘 발달한다.

16 한류는 난류보다 수온과 염분은 낮지만 산소와 영양 염류의 양은 많다.

17 ② 캘리포니아 해류는 고위도에서 저위도로 이동하는 한류이므로 수온이 낮고 영양 염류가 많다.

⑤ 표층 순환의 방향은 적도를 중심으로 대칭을 이루고 있는데, 북반구에서는 시계 방향, 남반구에서는 시계 반대 방향이다.

18 A는 북한 한류, B는 동한 난류, C는 황해 난류, D는 구로시오 해류, E는 리만 해류이다. 난류는 B, C, D이고, 한류는 A, E이다. 우리나라 난류의 근원은 D, 한류의 근원은 E이다.

19 ① 해류는 일정한 방향으로 흐른다.

② 우리나라는 여름철에 난류의 영향을 크게 받는다.

④ 지속적으로 부는 바람에 의해 표층 해류가 발생한다.

20 ③ 극지방에서 시작된 심층 순환은 인도양과 태평양에서 떠올라 표층 순환과 연결되어 순환을 이룬다.



21 조개는 생물 자원이고, 소금과 망가니즈 단괴는 광물 자원이며, 파도 및 밀물과 썰물은 에너지 자원이다.

22 가. 사고로 유출된 기름은 증발되지 않고 남아 해양 표면에 막을 형성하여 햇빛을 차단하고, 독성이 있어 해양 생물에게 피해를 준다.

나. 바다는 자정 능력이 있지만 그 이상의 오염 물질이 들어오면 오염되어 회복하는 데 시간이 오래 걸린다.

23 ① 해양 자원은 무한히 쓸 수 있는 것이 아니므로 보존을 위해 노력해야 한다.

② 갯벌은 해양 생물의 서식지이고, 유입된 오염 물질을 처리할 수 있는 자정 능력이 있으므로 함부로 개발하면 안 된다.

③ 적조 현상이 나타나면 산소가 부족하여 어패류가 질식사한다.

④ 유출된 기름은 물과 섞이지 않으며 해류를 따라 넓게 퍼지면서 피해 범위가 확대된다.

24 **모범 답안** • 황산 마그네슘의 구성비 : $\frac{1.5\text{g}}{32\text{g}} \times 100 \approx 4.7\%$

• 염분 : 32 %

■ **해설** ■ 염분은 해수 1000 g에 녹아 있는 염류의 총량이다.

채점 기준	배점
구성비를 식을 세워 옳게 구하고, 염분도 옳게 구한 경우	100 %
식을 세우지 않고 구성비를 구하고, 염분을 옳게 구한 경우	60 %
염분만 옳게 구한 경우	40 %

25 염분비 일정 법칙에 의해 비례식을 세울 수 있다.

채점 기준	배점
비례식을 옳게 세우고, 답을 옳게 계산한 경우	100 %
비례식만 옳게 세운 경우	50 %

26 한류와 난류가 만나는 조경 수역에서 좋은 어장이 형성된다.

채점 기준	배점
조경 수역이라고 쓰고, 두 해류를 골라 이름까지 옳게 쓴 경우	100 %
두 해류를 고르고 이름을 옳게 쓴 경우	60 %
조경 수역이라고만 쓴 경우	40 %

VII 수권의 구성과 순환 2회 교사용 특별 부록 ⇨ 28~31쪽

- 01 ③ 02 ②, ④ 03 ① 04 ② 05 ③ 06 ③
 07 ② 08 ④ 09 ③ 10 ① 11 ③ 12 ④
 13 ⑤ 14 ⑤ 15 ⑤ 16 ③ 17 ⑤ 18 ②
 19 ⑤ 20 ①, ② 21 ⑤ 22 ⑤ 23 가, 나 24

① 높고, ④ 낮다 25 A : 혼합층, B : 수온 약층, C : 심해층, A층은 태양 복사 에너지를 대부분 흡수하므로 수온이 높고, 바람의 혼합 작용으로 깊이에 따라 수온이 일정하다.

26 황해의 염분이 동해의 염분보다 낮다. 이유는 황해에 유입되는 강물의 양이 많기 때문이다.

01 ③ 우리가 쉽게 이용할 수 있는 물은 호수와 하천수, 지하수이고, 이들이 차지하는 양은 수권의 약 0.65 %로 매우 적다.

02 ① 수자원의 이용량은 계속 증가하고 있다.

③ 생활용수, 공업용수, 농업용수의 이용량은 모두 1900년보다 증가하였다.

⑤ 수자원의 이용량이 증가하는 것은 인구 증가, 산업 발달, 생활 수준의 향상 때문이다.

03 ① 빙하는 대부분 극지방에 분포하지만, 알프스 산처럼 높은 산악 지대에도 분포한다.

05 염분이 35 %인 해수 1 kg에는 염류가 35 g 들어 있으므로 이 해수 2 kg을 증발시켜 얻을 수 있는 염류의 양은 $35\text{g} \times 2 = 70\text{g}$ 이다.

06 빙하가 녹는 곳, 하천수가 유입되는 곳, 강수량이 증발량보다 많은 곳은 해수(물+염류)에 물의 양이 많아지므로 염분이 낮다.

07 ① 염분에 영향을 주는 요인으로는 증발량과 강수량 외에 담수의 유입량, 해빙이나 결빙 등이 있다.

③, ④ 증발량이 강수량보다 많은 중위도의 염분은 높고, 증발량이 강수량보다 적은 적도 부근의 염분은 낮다.

⑤ 극지방의 염분은 강수량이나 증발량보다 해빙이나 결빙의 영향을 더 크게 받는다.

08 A는 짠맛을 내는 염화 나트륨이고, B는 쓴맛을 내는 염화 마그네슘이다.

09 $\frac{140\text{g}}{x} \times 1000 = 35\%$, $x = 4000\text{g}$

해수 4 kg을 증발시키면, 염류 140 g을 얻을 수 있다.

10 염분이 35 %인 해수에 황산 마그네슘이 1.7 g 들어 있으므로 염분비 일정 법칙에 의해 비례식을 세울 수 있다.

$35\% : 1.7\text{g} = 31\% : x$, $x \approx 1.5\text{g}$

또는, 황산 마그네슘의 비율이 4.8 %임을 이용해서 구할 수도 있다.

$31\text{g} \times \frac{4.8}{100} \approx 1.5\text{g}$

11 ③ 지구는 등골기 때문에 고위도로 갈수록 태양 고도가 낮아져 단위 면적당 태양 복사 에너지의 입사량이 적다.

12 ④ 해수의 표층 수온은 태양 복사 에너지에 의한 영향을 가장 크게 받는다. 따라서 해수의 표층인 혼합층의 수온은 위도와 계절에 따른 변화가 크다. 위도와 계절에 따른 수온 변화가 거의 없는 층은 심해층이다.

13 A는 혼합층, B는 수온 약층, C는 심해층이다. 심해층(C)은 수심이 깊어 바람의 영향을 받지 않으며, 태양 복사 에너지가 거의 도달하지 않아 수온이 거의 일정한 층이다.

14 수온 약층(B)은 깊어질수록 수온이 낮아지므로 해수의 연직 운동이 잘 일어나지 않아 안정하다. ①은 심해층(C), ②, ③, ④는 혼합층(A)에 대한 설명이다.

15 ① A는 고위도, B는 중위도, C는 저위도 해역에 해당한다. ② 고위도(A)에서는 층상 구조가 나타나지 않는다.

V

열과 우리 생활

교사용 특별 부록 ⇨ 32~34쪽

01 ④ 02 ⑤ 03 ① 04 ④ 05 ④ 06 ② 07
 ③ 08 ② 09 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12 ③ 13 해
 설 참조

- ③ 혼합층은 바람이 강하게 불수록 두께가 두꺼워진다. 따라서 바람이 가장 강하게 부는 해역은 혼합층이 두껍게 나타나는 중위도(B)이다.
- ④ 저위도(C)일수록 태양 복사 에너지가 많이 들어오고, 이에 따라 해수의 표층 수온이 높게 나타난다.
- ⑤ 매우 안정한 층은 깊이에 따라 수온이 급격히 낮아지는 수온 약층이고, 저위도(C)에서 가장 잘 발달한다.

16 A는 북태평양 해류, B는 북적도 해류이다.

- ㄱ. 표층 해류는 지속적으로 부는 바람 때문에 생긴다.
- ㄴ. 한류가 흐르는 연안인 (가) 지역은 난류가 흐르는 연안인 (나) 지역보다 여름철 기온이 낮다.
- ㄷ. 표층 순환의 방향은 북반구에서는 시계 방향, 남반구에서는 시계 반대 방향이다.

17 A는 황해 난류, B는 북한 한류, C는 동한 난류, D는 쓰시마 해류, E는 구로시오 해류이다.

18 A, C, D, E는 난류이고, B는 한류이다.

19 황해 난류(A)와 동한 난류(C)는 구로시오 해류(E)로부터, 북한 한류(B)는 리만 해류로부터 갈라져 나온 것이다.

20 심층 순환은 수온이 낮고, 염분이 높아 무거워진 해수가 가라앉으면서 발생한다.

21 ① 북대서양인 A 부근의 해수는 수온이 낮고 염분이 높아 무거워서 가라앉는다.

② B는 심층 해류로 매우 느린 속도로 이동한다.

③, ④ C와 D에서 가벼워진 심층수가 표층으로 떠오르면서 표층 순환과 이어진다.

22 (가)는 망가니즈 단괴에 대한 설명이고, (나)는 가스 수화물(가스 하이드레이트)에 대한 설명이다.

23 정화되지 않은 폐수 속의 질소나 인 성분이 바다로 흘러들어 영양 염류가 증가하면 식물성 플랑크톤이 과다하게 번식하여 적조 현상이 나타난다.

24 이산화 탄소는 지구의 기온을 높이는 온실기체 중 하나로, 이산화 탄소 농도가 높았던 시기에는 지구의 기온이 높았고, 이산화 탄소 농도가 낮았던 시기에는 지구의 기온이 낮았다.

25 혼합층(A)은 해수면에 가까워 태양 복사 에너지와 바람의 영향을 크게 받는다.

채점 기준	배점
A~C층의 이름, 수온이 높은 이유, 수온이 일정한 이유를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
A~C층의 이름을 쓰고, 수온이 높은 이유와 수온이 일정한 이유 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	70 %
A~C층의 이름만 옳게 쓴 경우	30 %

26 강물은 염분이 낮기 때문에 강물이 유입되는 곳은 주변보다 염분이 낮다.

채점 기준	배점
황해와 동해의 염분을 옳게 비교하고, 이유를 옳게 서술한 경우	100 %
황해와 동해의 염분만 옳게 비교한 경우	40 %

01 ① (가)에서 오른손은 따뜻한 물로부터 열을 얻고, 왼손은 차가운 물에 열을 빼앗긴다. 따라서 오른손의 온도는 높아지고, 왼손의 온도는 낮아져서 두 손의 온도는 달라진다.

②, ③ 오른손의 높아진 온도는 미지근한 물의 온도보다 높고, 왼손의 낮아진 온도는 미지근한 물의 온도보다 낮다. 따라서 (나)에서 오른손은 미지근한 물에 열을 빼앗기고, 왼손은 미지근한 물로부터 열을 얻는다.

④, ⑤ 같은 미지근한 물이라도 열을 빼앗기는 오른손에서는 물이 차갑게 느껴지고, 열을 얻는 왼손에서는 물이 따뜻하게 느껴진다. 따라서 사람의 감각으로는 온도를 정확히 측정할 수 없다.

02 냉장고 문을 열고 냉장고를 작동시키면 냉장고가 방 안의 열을 빼앗아 방 안으로 다시 내보내기 때문에 방 안의 온도 변화는 없다.

03 세 지점 A, B, C의 온도 변화로 보아 실내에는 대류 현상이 일어나고 있음을 알 수 있다. 이때 A 지점에서 공기는 대부분 위쪽으로 이동하며, C 지점에서 공기는 대부분 아래쪽으로 이동한다.

04 스타이로폼이 금속보다 열을 전도하는 정도가 작다. 따라서 얼음을 스타이로폼 상자에 넣으면 금속 가방에 비해 열이 잘 전도되지 않아 얼음이 잘 녹지 않는다.

05 바닷물과 수돗물의 질량이 같고 바닷물의 온도가 더 빨리 올라갔다면 바닷물의 비열이 수돗물보다 작은 것이다.

06 수조 A의 물이 얻은 열량과 비커 B의 물이 잃은 열량은 같다. 이때 열평형 온도를 t 라고 하자.

• A의 물이 얻은 열량
 $= 1 \text{ kcal}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C}) \times 2 \text{ kg} \times (t - 20^\circ\text{C})$
 $= (2t - 40)\text{kcal}$

• B의 물이 잃은 열량
 $= 1 \text{ kcal}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C}) \times 0.5 \text{ kg} \times (70^\circ\text{C} - t)$
 $= (35 - 0.5t)\text{kcal}$

따라서 $2t - 40 = 35 - 0.5t$ 에서 $t = 30(^\circ\text{C})$ 이다. 즉, A와 B의 물이 30°C 에서 열평형 상태가 된 ②의 그래프가 가장 적절하다.

07 여름철에는 열팽창에 의해 시계추가 늘어나 길어지므로 시계가 느리게 간다.

08 실험 결과로부터 열팽창하는 정도가 $A > B > C$ 순으로 큰 것을 알 수 있다. 따라서 바이메탈을 만들 때 가장 적합한 두 금속은 열팽창하는 정도의 차이가 큰 A와 C이다.

09 ㄱ, ㄴ. 금속 막대가 열을 받아 팽창하여 길이가 (가)쪽으로 늘어나 바늘을 굴린다. 바늘에 연결된 빨대는 바늘과 함께 B 방



향으로 회전한다.

ㄷ. 금속 막대를 가열하면 금속을 이루는 분자들의 운동이 활발해지면서 분자 사이의 거리가 멀어지기 때문에 금속 막대의 길이가 늘어난다.

ㄹ. 금속마다 열팽창 정도가 다르므로 빨대가 회전하는 정도가 달라진다.

10 ㄱ, ㄴ. 철보다 구리의 열팽창 정도가 더 크므로 온도가 낮아지면 구리가 철보다 더 많이 수축한다. 따라서 금속판은 구리 쪽으로 휘다.

ㄷ. 금속판에 열을 가하면 구리가 철보다 더 많이 팽창하므로 금속판은 철 쪽으로 휘어진다.

11 온도계의 재료로 좋은 것은 온도에 따라 부피가 일정하게 증가하고, 열팽창하는 정도가 큰 액체이다.

12 액체를 담은 용기도 함께 팽창하므로 실제 팽창한 액체의 부피는 눈금 변화량인 0.5 mL보다 크다.

13 **모범 답안** • 구들장의 열이 전도에 의해 방바닥으로 전달되어 방바닥이 따뜻해진다.

• 대류에 의해 방 안의 공기가 순환하게 되어 방 안 전체가 따뜻해진다.

■ 해설 돌(고체)로 만들어진 구들장은 전도에 의해 열을 이동시키고, 방 안의 공기(기체)는 대류에 의해 열을 이동시킨다.

채점 기준	배점
전도에 의해 방바닥이 따뜻해지고, 대류에 의해 방 안이 따뜻해진다고 서술한 경우	100 %
전도와 대류에 의해 따뜻해진다고만 서술한 경우	50 %

VI 분자 운동과 상태 변화 교사용 특별 부록 ⇨ 35~38쪽

- 01** ④ **02** ①, ④ **03** ④ **04** ① **05** ④ **06** ③, ④
07 ④ **08** 300 mL **09** ㄴ, ㄹ **10** ㄱ, ㄷ, ㄹ
11 ③ **12** ① **13** ⑤ **14** ⑤ **15** ④
16 해설 참조

01 표면적과 증발의 관계를 확인하려면 표면적 이외의 다른 조건을 모두 같게 유지해야 한다. 따라서 지름이 다른 여러 개의 페트리 접시에 같은 양의 물을 각각 담은 후 온도와 습도가 같은 실험실에서 실험해야 한다.

02 ①, ② 저울이 점점 물을 떨어뜨린 쪽으로 기울어진 것으로 보아 에탄올이 물보다 빨리 증발하였음을 알 수 있다. 즉, 증발 속도는 에탄올 > 물이다.

③ 분자 사이의 인력이 작을수록 증발 속도가 빠르므로 에탄올이 물보다 분자 사이의 인력이 작다.

④ 젖은 빨래를 펼쳐서 널어놓는 이유는 표면적을 넓혀 증발 속도를 빠르게 하기 위해서이다.

⑤ 시간이 더 오래 지나면 증발 속도가 느린 물도 모두 증발하여 저울이 다시 수평이 된다.

03 ①, ②, ③ pH 시험지는 암모니아 같은 염기성 물질과 만나면 푸른색으로 변한다. 암모니아수 가까이에 있는 부분부터 모든 pH 시험지의 색깔이 푸른색으로 변하는 것으로 보아 암모니아 분자가 스스로 운동하여 모든 방향으로 확산함을 알 수 있다.

④ pH 시험지는 물과 같은 중성 물질과 만나면 색깔이 변하지 않는다. 따라서 암모니아수 대신 물을 사용하면 같은 결과를 얻을 수 없다.

⑤ 페놀프탈레인 용액은 암모니아와 만나면 붉은색으로 변하고, 만능 지시약은 암모니아와 만나면 푸른색으로 변하므로 pH 시험지 대신 페놀프탈레인 용액이나 만능 지시약을 사용해도 암모니아의 확산을 확인할 수 있다.

04 ㄱ, ㄷ. 확산 속도가 빠를수록 같은 시간 동안 분자가 더 멀리까지 이동한다. 같은 공간에서 A가 B보다 2배 멀리 이동했으므로 A의 확산 속도가 B의 확산 속도보다 2배 빠르고, A의 질량이 B의 질량보다 작다는 것을 알 수 있다.

ㄴ. 분자의 크기는 매우 작아 확산 속도에 거의 영향을 미치지 않는다. 따라서 A와 B의 분자의 크기를 비교할 수 없다.

ㄹ. 온도가 높아지면 A와 B를 이루는 분자의 운동 속도가 모두 빨라지므로 A와 B가 (가)에서 만나는 시간이 빨라질 뿐 만나는 위치는 변하지 않는다.

05 J자 관 속 기체의 압력은 '대기압+수은에 의한 압력'이다. 실험 1과 3에서 압력이 2배로 될 때 기체의 높이가 $\frac{1}{2}$ 이 되므로 기체의 압력과 높이의 곱은 일정함을 알 수 있다.

① 실험 2에서 기체의 압력은 $760 + 380 = 1140(\text{mmHg})$ 이므로 실험 1에서의 압력과 높이의 곱을 구하여 비교한다.

$P_{\text{저울}} \times x_{\text{저울}} = P_{\text{나중}} \times x_{\text{나중}}$ 이므로 $760 \times 36 = 1140 \times (\text{가})$, $(\text{가}) = 24(\text{mm})$ 이다.

② $P_{\text{저울}} \times x_{\text{저울}} = P_{\text{나중}} \times x_{\text{나중}}$ 이므로 $760 \times 36 = (760 + (\text{나})) \times 12$, $(\text{나}) = 1520(\text{mm})$ 이다.

③ 온도가 일정하므로 실험 2와 3에서 기체 분자의 운동 속도는 같다.

④ 실험 2와 4에서 기체 분자 수는 같고, 실험 2가 실험 4보다 기체의 높이가 높으므로 기체 분자의 충돌 횟수는 실험 2 < 실험 4이다.

06 나무젓가락으로 한쪽 종이 뭉치를 밀어 넣으면 두 종이 뭉치 사이에 갇혀 있는 공기의 부피가 감소하게 되고, 기체 분자 사이의 거리가 감소하게 되어 기체 분자들이 벽면에 충돌하는 횟수가 많아지므로 공기의 압력이 커진다.

07 온도가 낮은 컵 속의 기체 분자는 풍선 벽에 충돌하는 횟수가 적어 상대적으로 풍선을 덜 밀어내므로 풍선이 컵에 잘 달라붙는다. 따라서 (가)의 온도가 (나)보다 더 높으므로 기체 분자의 속도는 (가)가 더 빠르다.

08 먼저 온도가 일정하다고 가정하고 보일 법칙을 적용하면 $P_{\text{저울}} \times V_{\text{저울}} = P_{\text{나중}} \times V_{\text{나중}}$ 이므로

1기압 × 1092 mL = 4기압 × $V_{\text{나중}}$, $V_{\text{나중}} = 273 \text{ mL}$ 이다.
 $V_{\text{나중}}$ 를 V_0 에 대입하여 샤를 법칙을 적용하면

$$V_t = V_0 + V_0 \times \frac{t}{273} \text{이므로}$$

$$V_{27} = 273 \text{ mL} + 273 \text{ mL} \times \frac{27}{273} = 300 \text{ mL} \text{이다.}$$

09 ㄱ, ㄷ. (가)에서 (나)로 변할 때 압력이 반으로 감소하면서 부피가 2배가 되었으므로 온도는 일정하게 유지되어야 한다.
 따라서 기체 분자의 운동 속도는 (가) = (나)이다.
 ㄴ, ㄹ. (가)에서 (다)로 변할 때 부피는 일정하고 온도가 2배가 되었으므로 기체의 압력은 4기압이다. 따라서 기체 분자의 충돌 횟수는 (가) < (다)이다.

10 ㄱ. 드라이아이스를 물이 들어 있는 가지 달린 삼각 플라스크에 넣고 가열하면 드라이아이스가 승화되어 이산화 탄소 기체가 발생하므로 석회수가 뿌연게 흐려진다.
 ㄴ, ㄹ. 삼각 플라스크에서 처음에는 물이 끓는 온도보다 낮은 온도에서 드라이아이스가 승화되어 이산화 탄소 기체가 발생하고, 나중에는 물이 끓어 기화되므로 수증기가 발생한다. 따라서 처음에는 이산화 탄소 기체가 나오고, 나중에는 수증기가 나온다.

11 일정량의 얼음과 소금을 섞으면 얼음이 용해되면서 주위의 열에너지를 흡수하고, 얼음이 용해되어 생성된 물에 소금이 녹으면서 열에너지를 흡수하므로 온도가 -20°C 정도로 낮아진다. 이에 따라 공기 중의 수증기가 얼음으로 승화되어 비커 표면에 성애가 생긴다. 성애는 물의 성질을 그대로 지니므로 파란색 염화 코발트 종이를 붉게 변화시킨다.

12 얼음이 물로 상태 변화하는 동안에는 온도가 변하지 않고 일정하게 유지된다.

13 비커에 담긴 뜨거운 물에서 구리관 B로 열에너지가 이동하여 액체 다이클로로메테인이 기화된다. 그러나 기화된 다이클로로메테인이 구리관 윗부분에서 다시 액화되면서 열에너지(액화열)를 방출하므로 구리관 B가 더 뜨겁다.

14 물질의 녹는점과 끓는점이 모두 상온보다 낮은 물질 A는 상온에서 기체 상태이다. 물질의 녹는점이 상온보다 낮고, 끓는점이 상온보다 높은 물질 B와 C는 상온에서 액체 상태이다.
 ① 분자 사이의 인력이 클수록 녹는점과 끓는점이 높으므로 분자 사이의 인력이 가장 큰 물질은 C이다.
 ② 녹는점과 끓는점으로 분자의 크기와 질량은 알 수 없다.
 ③, ④ 상온에서 물질 B와 C는 액체 상태로 분자가 비교적 자유롭게 운동한다. 상온에서 분자 운동이 가장 활발한 물질은 A이다.

15 ① 젖은 수건의 물이 수증기로 기화한다.
 ②, ④, ⑤ 젖은 수건의 물이 기화하면서 열에너지를 흡수하므로 A의 물이 더 시원하다. 기화가 일어날 때 열에너지가 공급되면 열에너지가 상태 변화에 쓰이므로 온도가 일정하지만, 열에너지가 공급되지 않으면 주위에서 열에너지를 흡수하므로 주위의 온도가 낮아진다.
 ③ 비커의 물에서 젖은 수건으로 열에너지가 이동하였다.

16 모범 답안 ① 기화열

- ② 흙 항아리의 표면에 새어 나온 물이 더운 날씨와 바람에 의해 기화하면서 열에너지(기화열)를 흡수하므로 항아리 속 물의 온도가 낮아져 시원해진다.
 ③ 팻인팻 쿨러의 항아리 사이에 채워 놓은 물이 더운 날씨에 의해 기화하면서 열에너지(기화열)를 흡수하므로 작은 항아리 속의 온도가 낮아져 과일과 채소를 신선하게 보관할 수 있다.

채점 기준	배점
①을 옳게 쓰고, ②와 ③을 물의 상태 변화(기화)와 열에너지의 출입(기화열 흡수)으로 옳게 서술한 경우	100 %
①~③ 중 두 가지를 옳게 쓰거나 서술한 경우	60 %
①~③ 중 한 가지만 옳게 쓰거나 서술한 경우	20 %

VII 수권의 구성과 순환 교사용 특별 부록 ⇨ 39~42쪽

01 ③	02 ①	03 ⑤	04 ③	05 ②, ④	06 ④
07 ④	08 ③	09 ③	10 ②	11 ②, ④	12 ②
13 ③	14 ③	15 ③	16 ④	17 ④	18 ③
19 ③	20 해설 참조				

- 01** ② 담수는 대부분 고체 상태인 빙하로 존재한다.
 ③ 우리가 쉽게 이용하는 물은 호수와 하천수, 지하수이다. 이는 수권의 약 0.65 %를 차지한다.
 ④ 지구 온난화로 기온이 높아지면서 빙하가 줄어들고 있다.
 ⑤ 지하수는 땅속에서 흐르는 물로, 무분별하게 개발하여 사용하면 지하에 빈 공간이 생겨 땅이 가라앉을 수 있다.
- 02** ㄱ. 우리나라 수자원은 농업용수로 가장 많이 이용되므로 A는 농업용수, B는 생활용수이다.
 ㄴ. 농업용수(A)는 농작물 및 원예 작물을 키우는 데 이용되며, 하천 기능을 유지하는 데 필요한 물은 하천 유지용수이다.
 ㄷ. 공산품의 생산에 필요한 물은 공업용수이다.
- 03** ⑤ 해수는 염류가 많아 짠맛이 나므로 쉽게 이용하기 어렵고, 호수와 하천수, 지하수를 쉽게 이용할 수 있다.
- 04** 빙하가 낮은 곳으로 흐르면서 빙하에 꽂아 두었던 파이프가 흰 모양으로 보아 위쪽의 빙하가 긴 거리를 이동하고, 아래쪽의 빙하가 짧은 거리를 이동하였다. 따라서 빙하는 아래쪽이 표면보다 느리게 이동한다는 것을 알 수 있다.
- 05** ② 지구의 기온 변화와 밀접한 관련이 있는 기체는 이산화탄소이다.
 ④ 빙하의 면적은 지구의 기온이 낮았을 때(D) 넓어진다.
 ⑤ 최근에 화석 연료의 사용으로 대기 중 이산화 탄소 농도가 급증하여 지구 온난화가 나타나고 있다.



06 ㄱ. B 비커를 가열하여 증발시키면 흰색 가루가 남는데, 이를 염류라고 한다.

ㄴ. 염분이 35 %인 해수 1 kg은 물 965 g과 천일염 35 g으로 만든다.

ㄷ. B 비커의 해수 염분이 더 높아서 밀도가 A 비커의 해수보다 크므로 수수깡은 B 비커에서 더 잘 뜬다.

07 염분은 해수 1 kg 속에 녹아 있는 염류의 총량을 g수로 나타낸 것이므로 염류의 양이 많을수록 염분이 높은 것이다. 따라서 $B > C > A > D$ 이다.

08 해수 500 g에 염류가 19 g이 녹아 있었다면 해수 1000 g에는 38 g의 염류가 녹아 있는 것이므로 염분은 38 %이다. 따라서 이 해수의 염분은 전 세계 평균 염분(35 %)보다 높다.

③ 햇빛이 강하고 바람이 많이 부는 해역은 증발량이 커서 염분이 높아진다.

09 해수의 염분은 (증발량 - 강수량) 값이 클수록 높다. (증발량 - 강수량) 값이 (가)는 -10, (나)는 30, (다)는 10이므로 염분을 비교하면 (나) > (다) > (가)이다.

10 증발량보다 강수량이 많은 적도 부근에서는 염분이 낮고, 증발량이 강수량보다 많은 위도 30° 부근(중위도)에서는 염분이 높다.

11 중위도에서 높고, 적도와 극 부근에서 낮은 값을 나타내는 것은 염분과 증발량이다. ①, ③, ⑤는 적도에서 가장 큰 값을 갖는다.

12 동해의 염분은 34 %이고, 황해의 염분은 32 %이다. 염류의 총량은 달라도 각 염류들 사이의 질량비는 두 해수에서 거의 일정하다.

13 ① 염분비 일정 법칙에 의해 A 해수의 염화 마그네슘의 양(x)은 4.4 g이다

② 염분비 일정 법칙에 의해 B 해수의 황산 칼슘의 양(y)은 0.7 g이다.

③ A 해수의 염분은 40 %, B 해수의 염분은 20 %이다.

④ A 해수가 B 해수보다 염분이 더 높으므로 A 해수에서 더 잘 뜰 수 있다.

⑤ B 해수의 염분은 A 해수 염분의 $\frac{1}{2}$ 이다.

14 해수의 표층 수온에 가장 큰 영향을 미치는 것은 태양 복사 에너지이며, 위도에 따른 표층 수온 분포와 태양 복사 에너지의 분포는 비슷하다.

15 ① 여름철의 수온이 겨울철보다 더 높다.

② 수온은 고위도로 갈수록 낮아진다.

④ 대륙 주변에서는 해류와 대륙의 영향으로 등온선이 위도선에 나란하지 않다.

16 (가)는 혼합층, (나)는 수온 약층, (다)는 심해층이고, C와 a는 고위도, A와 b는 중위도, B와 c는 저위도의 수온 분포이다.

① 바람이 가장 강하게 부는 해역은 혼합층이 두껍게 형성된 A이다.

② 바람의 세기와 관련 있는 층은 (가)이다.

③ C 해역은 고위도이고, a가 이 해역의 깊이에 따른 수온 분포를 나타낸 것이다.

⑤ 안정된 층으로 위아래의 열과 물질 교환을 차단하는 층은 수온 약층인 (나)이다.

17 ①, ③ (가)에서 해류 A와 B는 난류이고, 해류 C는 한류이다. 따라서 (나)에서 수온이 낮은 ㉠은 한류인 C가 흐르는 해역의 측정값이다.

②, ④ (가)에서 A가 흐르는 해역은 강물의 유입량이 많은 황해이므로 B가 흐르는 해역보다 염분이 낮다. 따라서 (나)에서 ㉡은 A 해역, ㉢은 B 해역의 측정값이다.

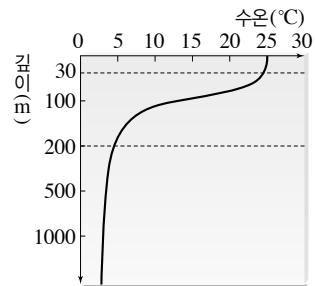
⑤ 한류인 해류 C에는 녹아 있는 산소량이 많다.

18 A 해역의 수온이 높아지면 해수의 밀도가 작아지므로 침강이 잘 일어나지 않아 B를 따라 흐르는 심층 해류가 느려지고, C와 D 지역의 용승은 약해질 것이다. 따라서 저위도에서 고위도로 이동하는 열이 줄어들 것이다.

19 ㄱ, ㄴ. 지구의 기온이 상승하면 극지방 해수의 수온이 높아지고 빙하가 녹아 염분이 낮아짐에 따라 심층 순환이 약해지며, 표층 순환도 약해진다.

ㄷ. 고위도로 열에너지가 운반되지 않아 고위도 지역은 더욱 추워지고, 저위도 지역은 더욱 더워질 것이다.

20 모범 답안 (1)



(2) 표층의 수온은 햇빛의 영향으로 25 °C로 비교적 높으며, 바람의 혼합 작용으로 수온이 일정하다. 수심이 200 m보다 깊은 곳에서는 햇빛과 바람의 영향이 없으므로 수온이 2 °C로 거의 일정하다.

(3) 3개, 혼합층, 수온 약층, 심해층

■ 해설 동해는 수온의 연직 분포에 따라 3개 층으로 구분된다.

- 혼합층 : 태양 복사 에너지를 받아 수온이 높고, 바람의 혼합 작용으로 깊이에 따른 수온이 일정하다.

- 수온 약층 : 수심이 깊어질수록 태양 복사 에너지가 감소하여 수온이 낮아진다.

- 심해층 : 태양 복사 에너지가 거의 도달하지 않으므로 수온이 낮고 일정하다.

채점 기준		배점
(1)	3개 층으로 구분하여 그래프를 옳게 그린 경우	30 %
	혼합층 없이 2개 층으로 구분하여 그린 경우	10 %
(2)	햇빛과 바람의 영향을 언급하여 표층과 깊이 200 m 이상의 수온 분포 이유를 옳게 서술한 경우	40 %
	깊이 200 m 이상의 수온 분포 이유만 옳게 서술한 경우	20 %
(3)	층의 개수와 이름을 옳게 쓴 경우	30 %
	층의 개수만 옳게 쓴 경우	10 %



MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing, spanning the width of the page.



MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing, spanning the width of the page.