

**01** 이산화 탄소, 산소, 에탄올은 순물질이고, 공기, 탄산음료, 소금물, 식초는 균일 혼합물이며, 흙탕물, 우유는 불균일 혼합물이다.

**02** ⑤ 순물질은 물질의 특성이 일정하지만, 혼합물은 물질의 특성이 일정하지 않다.

**03** 눈이 쌓인 도로에 염화 칼슘을 뿌리면 녹은 눈과 염화 칼슘이 섞여 어는점이 낮아지므로 도로가 어는 것을 방지할 수 있다.  
④ 간장에는 여러 가지 물질이 녹아 있으므로 어는점이 낮아져 추운 겨울에도 잘 얼지 않는다.

**04** 녹는점이  $-97^{\circ}\text{C}$ , 끓는점이  $65^{\circ}\text{C}$ 이므로  $-70^{\circ}\text{C}$ 는 녹는점과 끓는점 사이의 온도이다. 따라서 이 물질은  $-70^{\circ}\text{C}$ 에서 액체로 존재한다.

**05** ①, ② 끓는점이 같으면 같은 물질이므로 B와 D는 같은 물질이다. 따라서 액체의 종류는 세 가지이다.

④ A는 아직 끓는점에 도달하지 않았으므로 끓는점이 가장 높은 것은 A이다.

**06** 플라스크에 친물을 부으면 플라스크 내부의 수증기가 액화되어 압력이 낮아지므로 끓는점이 낮아진다. 따라서 물이  $100^{\circ}\text{C}$ 보다 낮은 온도에서 끓게 된다.

**07** ④ 녹는점과 어는점은 물질의 양에 관계없이 일정하다.

**08** ② 압력과 끓는점의 관계로 설명할 수 있는 현상이다.

**09** ② A의 밀도는  $\frac{6\text{ g}}{2\text{ mL}} = 3\text{ g/mL}$ 이고, B의 밀도는  $\frac{3\text{ g}}{2\text{ mL}} = 1.5\text{ g/mL}$ 이므로 B의 밀도는 A의 밀도의  $\frac{1}{2}$ 이다.

③ 부피가 같을 때 밀도가 클수록 질량이 크므로 A의 질량은 B보다 크다.

**10** ④ 용해도 곡선의 기울기가 큰 물질일수록 포화 용액을 냉각했을 때 많은 양의 고체가 석출되므로 석출되는 양이 가장 많은 것은 질산 칼륨이다.

⑤  $40^{\circ}\text{C}$ 에서 질산 칼륨의 용해도는 63이므로 물 50 g에 질산 칼륨 31.5 g이 최대로 녹는다.

**11** ③  $20^{\circ}\text{C}$  물 50 g에 질산 나트륨 43.5 g이 녹으므로  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 물 100 g에는 질산 나트륨 87 g이 최대로 녹을 수 있다. 따라서  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 질산 나트륨의 용해도는 87이다.

**12** ① 기체의 용해도는 온도가 높을수록, 압력이 낮을수록 감소한다. 따라서 온도가 가장 높은 E와 F 중 압력이 낮은 E에서 기포가 가장 많이 발생한다.

② 온도가 가장 낮은 A와 B 중 압력이 높은 B에 이산화 탄소가 가장 많이 녹아 있다.

③ 시험관의 고무마개를 빼면 압력이 낮아져 기체의 용해도가 감소하므로 기포가 더 많이 발생한다.

**13** ①과 ⑤는 온도와 기체의 용해도, ②는 밀도, ③은 압력과 끓는점에 관련된 현상이다.

**15** ③ (나) 구간에서 끓는점이 낮은 메탄올이 먼저 끓어 나오는데, 이때 물이 메탄올의 기화를 방해하면서 함께 기화되어 나

오므로 순수한 메탄올의 끓는점보다 약간 높은 온도에서 끓어 나온다.

④ 물이 끓어 나오는 구간은 (라)이다.

**16** ① 밀도 차를 이용한 혼합물의 분리 방법이다.

③ 천일염에서 정제 소금을 얻는 것은 온도에 따른 용해도 차를 이용한다.

④ 쪽정이가 뜨지 않을 때는 소금을 더 넣어 소금물의 밀도를 크게 해야 한다.

⑤ 좋은 베틱씨와 쪽정이의 밀도 차가 클수록 분리가 잘 된다.

**17** ④ 물과 에탄올은 서로 잘 섞이므로 분별 깔때기를 이용하여 분리할 수 없다.

**18** 식초에서 물을 분리하는 것은 종류에 해당하고, 합성 약품을 정제하는 것은 재결정에 해당한다.

**19** 재결정을 이용한 분리 방법이다. ④는 재결정을 이용하여 혼합물을 분리하기에 적당하다.

**20** ②  $20^{\circ}\text{C}$  물에서 봉산의 용해도는 5.0이므로 물 100 g에 봉산 5 g이 최대로 녹을 수 있다. 따라서 봉산 15 g( $=20\text{ g} - 5\text{ g}$ )이 결정으로 석출된다.

**21** ④ 용매가 달라지면 분리되는 성분 물질의 개수 또는 성분 물질이 이동하는 거리가 달라진다.

**22** 액체의 부피 =  $38.0\text{ mL}$

액체의 질량 =  $156.0\text{ g} - 118.0\text{ g} = 38.0\text{ g}$

$$\text{밀도} = \frac{\text{질량}}{\text{부피}} = \frac{38.0\text{ g}}{38.0\text{ mL}} = 1.0\text{ g/mL}$$

**23** 끓는점이 낮은 물질일수록 증류탑의 위쪽에서 분리되므로 석유 가스가 증류탑의 가장 윗부분에서 분리되어 나온다.

**24** 거름 장치로 모래를 거르면 물과 에탄올, 소금의 혼합 용액이 남는다. 이 혼합 용액을 증류하면 끓는점이 낮은 에탄올이 먼저 분리되어 나오고, 남은 소금물을 증류하면 물과 소금이 분리된다.

## VII 수권과 해수의 순환 ①회 교사용 특별 부록 ⇒ 18~20쪽

01 ② 02 ① 03 ① 04 ④ 05 ③, ⑤ 06 ③

07 ④ 08 ② 09 ④ 10 ⑤ 11 ⑤ 12 ④ 13

⑤ 14 ④ 15 ③ 16 해수, 염류를 제거하여 담수로 만

든다. 17 해설 참조 18 35 psu :  $x = 32\text{ psu} : 3.4\text{ g}$ ,

$x = 3.7\text{ g}$  19 조경 수역, B : 북한 한류, C : 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** ① 수자원은 생활용수, 농업용수, 공업용수, 유지용수 등으로 이용되고, 이 중 농업용수로 가장 많이 이용된다.

**03** ①, ② A층은 혼합층으로, 태양 에너지의 대부분이 흡수되어 수온이 가장 높고, 바람의 혼합 작용으로 깊이에 관계없이 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.

**04** ④ 해수의 표층 수온은 태양 에너지의 영향을 가장 크게 받는다. 따라서 해수의 표층인 혼합층(A)의 수온은 위도와 계절에 따른 변화가 크다. 위도와 계절에 따른 수온 변화가 거의 없는 층은 심해층(C)이다.

**05** ①, ② 저위도 해역은 바람이 약하게 불어 혼합층이 얕고, 중위도 해역은 바람이 강하게 불어 혼합층이 두껍다.

④ 수온 약층은 혼합층과 심해층의 수온 차가 큰 저위도 해역에서 가장 잘 발달한다.

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

**07** 해수 1 kg에 35 g의 염류가 녹아 있으므로 35 psu이다.

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

**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** ㄱ, ㄴ. 해류는 해수가 지속적으로 부는 바람에 의해 일정한 방향으로 흐르는 것이다.

ㄹ. 해류는 주변 지역의 기온에 영향을 미쳐 난류가 흐르는 지역은 같은 위도대의 다른 지역보다 대체로 따뜻하다.

**14** ① A는 황해 난류, B는 북한 한류, C는 동한 난류, D는 쿠로시오 해류이다.

③, ⑤ 우리나라 주변을 흐르는 난류의 근원이 되는 것은 쿠로시오 해류(D)이다.

④ 동해에서는 북한 한류와 동한 난류가 만나 조경 수역을 이룬다.

**15** ③ 조석의 주기는 간조에서 다음 간조 또는 만조에서 다음 만조 때까지 걸리는 시간으로, 그림에서는 B에 해당한다.

**16** 해수는 염류가 포함되어 짠맛이 나므로 바로 사용하기 어렵다. 해수는 담수화하여 수자원으로 활용할 수 있다.

**17** (모범답안) • 황산 마그네슘의 구성비 :  $\frac{1.5 \text{ g}}{32 \text{ g}} \times 100 = 4.7\%$

• 염분 : 32 psu

| 해설 | 염분은 해수 1000 g에 녹아 있는 염류의 총량이다.

**18** 염분비 일정 법칙에 따라 염분을 기준으로 염화 마그네슘의 질량을 구하는 비례식을 세운다.

**19** 한류와 난류가 만나는 곳을 조경 수역이라고 한다. 조경 수역에서는 좋은 어장이 형성된다.

## VII 수권과 해수의 순환 ②회 교사용 특별 부록 ⇨ 21~23쪽

01 ③ 02 ②, ④ 03 ③ 04 ⑤ 05 ⑤ 06 ⑤

07 ② 08 ④ 09 ③ 10 ① 11 ① 12 ④ 13 ②,

⑤ 14 ⑤ 15 ③ 16 공업용수, 제품을 만들거나 세척 할 때 이용한다. 기계의 냉각수로 이용한다. 등 17 A : 혼합층, B : 수온 약층, C : 심해층, A층은 태양 에너지를 대부분 흡수하므로 수온이 높고, 바람의 혼합 작용으로 깊이에 따라 수온이 일정하다. 18 황해의 염분이 동해의 염분보다 낮다. 동해보다 황해에 유입되는 강물의 양이 많기 때문이다.

19 갯벌 체험을 하려면 만조까지 기다려야 한다고 해서 주변을 산책했다. → 갯벌 체험을 하려면 간조까지 기다려야 한다고 해서 주변을 산책했다.

**01** ③ 우리가 쉽게 이용할 수 있는 물은 호수와 하천수, 지하수이다. 이들이 차지하는 양은 수권의 약 0.77 %로 매우 적다. 해수는 짠맛이 나서 바로 이용하기 어렵다.

**02** ① 수자원의 이용량은 계속 증가하고 있다.

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

⑤ 수자원의 이용량이 증가하는 원인은 인구 증가, 산업 발달, 생활 수준의 향상 등이다.

**03** ③ 지구는 둥글기 때문에 고위도로 갈수록 태양 고도가 낮아져 단위 면적당 도달하는 태양 에너지의 양이 적다.

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

**05** 수온 약층은 깊어질수록 수온이 낮아지므로 해수의 연직 운동이 잘 일어나지 않아 안정하다. ①은 심해층, ②, ③, ④는 혼합층에 대한 설명이다.

**06** ① A는 고위도, B는 중위도, C는 저위도 해역에 해당한다.  
② 고위도(A)에서는 층상 구조가 나타나지 않는다.  
⑤ 해수의 연직 운동이 일어나지 않아 안정한 수온 약층은 표층과 심층의 수온 차이가 가장 큰 저위도(C)에서 가장 잘 발달한다.

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

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

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

따라서 해수 4 kg을 증발시키면, 염류 140 g을 얻을 수 있다.

**10** 염분이 35 psu인 해수에 황산 마그네슘이 1.7 g 녹아 있으므로 염분비 일정 법칙에 의해 비례식을 세울 수 있다.

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

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

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

**11** 염분비 일정 법칙에 의해 염분이 35 psu인 해수 중 염화 나트륨이 차지하는 비율도 78 %이다.

$$\text{따라서 } 35 \text{ g} \times \frac{78}{100} = 27 \text{ g} \text{의 염화 나트륨이 녹아 있다.}$$

**12** A는 황해 난류, B는 북한 한류, C는 동한 난류, D는 쿠로시오 해류, E는 연해주 한류이다.

**13** A, C, D는 난류이고, B, E는 한류이다.

**14** ③, ④ 동해에서는 한류인 B와 난류인 C가 만나 조경 수역을 이루므로 좋은 어장이 형성된다.

⑤ 황해 난류(A)와 동한 난류(C)는 쿠로시오 해류(D)로부터, 북한 한류(B)는 연해주 한류(E)로부터 갈라져 나온 것이다.

**15** 조석은 밀물과 썰물로 하루 중 해수면의 높이가 주기적으로 변하는 현상이다. 해수면의 높이가 가장 높을 때를 만조, 낮을 때를 간조라 하며 우리나라에서 간조와 만조는 하루에 약 두 번씩 나타난다.

**16** 수자원의 용도는 농업용수, 생활용수, 공업용수, 유지용수 가 있다. 이 중 산업 활동에 쓰이는 물은 공업용수이다.

**17** 혼합층(A)은 해수면에 가까워 태양 에너지와 바람의 영향을 크게 받는다.

**18** 담수인 강물이 많이 유입되면 염분이 낮아진다.

**19** 해수면의 높이가 가장 낮아지는 간조 때 갯벌이 넓게 드러나 갯벌 체험을 할 수 있다.

### VIII 열과 우리 생활 ①회

교사용 특별 부록 ⇨ 24~27쪽

- 01 ② 02 ② 03 ③ 04 ③ 05 ④ 06 ④ 07  
⑤ 08 ③ 09 ② 10 ⑤ 11 ⑤ 12 ⑤ 13 ⑤  
14 ② 15 ③ 16 ① 17 ③ 18 ② 19 ① 20  
③ 21 ② 22 열평형 상태 23 대류에 의해 찬 공기는 아래로 내려가고, 따뜻한 공기는 위로 올라가서 실내가 전체적으로 시원해지기 때문이다. 24 책은 열, 사람은 입자에 비유하므로 (가)는 복사, (나)는 전도, (다)는 대류에 비유할 수 있다. 25 바늘이 더 많이 회전한다. 물체에 가한 열량이 클수록 열팽창하는 정도가 커지기 때문이다.

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

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

**03** ⑦은 데워진 공기가 가벼워져서 위로 올라가는 대류, ⑧은 막대를 따라 열이 이동하는 전도, ⑨은 다른 물질의 도움 없이 열이 직접 이동하는 복사를 나타낸 것이다.

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

**05** ④ 라면을 끓일 때 양은 냄비를 사용하는 까닭은 양은 냄비의 비열이 작아 온도가 빨리 올라가기 때문이다.

**06** A와 B의 온도가 같으므로 열이 이동하지 않는다.

**07** 처음 온도가 A가 B보다 높으므로 열은 A에서 B 쪽으로 이동하며 B의 입자 운동은 활발해진다. 5분 후에 열평형 상태를 이루므로 5분 이후에 열이 더 이상 이동하지 않는다.

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

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

**10** 온도 변화가 같다면 비열은 열량에 비례하고, 질량에 반비례하므로  $A : B = \frac{1}{2} : \frac{2}{1} = 1 : 4$ 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 =  $\frac{\text{열량}}{\text{비열} \times \text{질량}} = \frac{21 \text{ kcal}}{0.6 \text{ kcal}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}) \times 0.7 \text{ kg}} = 50^{\circ}\text{C}$ 이다. 나중 온도는  $23^{\circ}\text{C}$ 에서  $50^{\circ}\text{C}$  높아진  $73^{\circ}\text{C}$ 이다.

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