

시험 대비편





바른 답·알찬 풀이

I. 과학과 인류의 지속가능한 삶

대단원 마무리 평가

2 쪽~5 쪽

- 01 ② 02 ⑤
 03 ㉠ 탐구 문제 정하기(문제 인식) ㉡ 결론 도출하기
 04 ⑤ 05 ㉠, ㉡, ㉢ 06 ⑤ 07 ④
 08 ㉠ 백신 ㉡ 항생제 09 ①, ⑤ 10 인공지능
 11 ④ 12 ⑤ 13 ⑤ 14 ⑤ 15 ③
 16 ㉠, ㉡, ㉢ 17 ⑤ 18 ㉠, ㉢
 19 (1) 해설 참조 (2) 해설 참조 20 해설 참조
 21 (1) 태양 빛 (2) 해설 참조 22 해설 참조

- 01 [오답 피하기] ㉢. 결론 도출은 자료를 해석하여 가설이 맞는지 판단하고 탐구의 결론을 내리는 것이다. 표나 그래프로 나타낸 실험 결과에서 자료 사이의 관계나 규칙을 찾는 것은 자료 해석이라고 한다.
- 02 ㉠, ㉢. 탐구 문제는 질문 형식으로 명확하고 간결하게 정한다.
 [오답 피하기] ㉠. 탐구 문제의 범위는 좁을수록 좋다.
- 03 ㉠ 자연 현상을 관찰할 때 생기는 의문을 명확하게 탐구 문제로 나타내는 것을 문제 인식이라고 한다. 문제 인식은 관찰한 자연 현상에 대해 ‘왜 그럴까?’, ‘이것은 무엇일까?’ 등 구체적인 의문을 상상하며 스스로 지식을 구성해 나가는 것이다.
 ㉡ 자료를 해석하여 가설이 맞는지 판단하고 탐구의 결론을 내리는 것을 결론 도출이라고 한다.
- 04 ⑤ 실험 결과 기록을 빠뜨리거나 실수하면 다시 실험하여 결과를 기록한다.
 [오답 피하기] ①~④ 탐구 계획에 따라 실험 결과에 영향을 줄 수 있는 조건을 통제하면서 실험하고, 실험하면서 관찰하거나 측정한 내용은 있는 그대로 기록한다. 실험하는 동안 안전 수칙을 잘 지켜야 한다.
- 05 탐구를 수행하여 얻은 실험 결과를 표나 그래프로 나타내는 것을 자료 변환이라고 하며, 자료를 변환하면 실험 결과를 한눈에 비교하기 쉽고 그 의미를 더 잘 알 수 있다. 표나 그래프로 나타낸 실험 결과에서 자료 사이의 관계나 규칙을 찾는 것을 자료 해석이라고 한다.

- 06 ㉠. 결론 도출은 가설이 맞는지 판단하고 탐구의 결론을 내리는 과정이다.
 ㉢. 실험 결과가 가설과 다르면 가설을 수정하여 탐구를 다시 수행해야 한다.
 [오답 피하기] ㉠. 탐구 문제에 대한 잠정적인 결론을 내리는 과정은 가설 설정 단계이다.
- 07 인공위성은 위치 정보를 담은 전파를 발사하여 비행기, 선박 등의 위치를 알려 주는 GPS 위성과 지구의 변화를 감시하는 지구 관측 위성, 통신 위성 등이 있으며 이러한 인공위성을 통해 매우 빠른 속도로 많은 정보를 주고받을 수 있게 되었다. 증기 기관차, 증기선의 개발로 인류는 많은 물건을 먼 곳까지 옮길 수 있게 되었다.
- 08 백신은 질병에 대한 면역을 얻어 해당 질병을 예방하는 물질이고, 항생제는 세균의 성장을 억제하거나 죽이는 물질이다. 이러한 백신과 항생제 등의 개발로 질병을 예방하고 치료하여 인류의 평균 수명이 크게 늘어났다.
- 09 ① 최초의 항생제인 페니실린의 개발로 폐렴과 같은 질병을 치료할 수 있게 되었다.
 ⑤ 인터넷, 인공위성 등 정보 통신 기술의 발달로 세계 여러 나라의 정보를 쉽게 접할 수 있고, 음악, 영상 등을 실시간으로 감상할 수 있게 되었다.
- 10 인공지능 기술은 컴퓨터가 인간처럼 학습하고 일을 처리할 수 있게 만드는 기술로, 이를 활용해 사람과 대화하는 프로그램, 학생 개개인에게 맞는 수준의 문제를 제작해주는 프로그램 등이 개발되었다. 또 음식을 옮기거나 길을 안내하는 로봇 등에도 인공지능 기술을 활용한다.
- 11 ㉠, ㉢. 증강 현실은 실제 현실 사진 및 영상에 가상의 이미지를 겹쳐 하나의 영상으로 만드는 기술로, 실제 공간에 가상으로 가구들을 배치해 보는 애플리케이션 등에 활용하고 있다.
 [오답 피하기] ㉠. 로봇이 음식을 옮기거나 길을 안내하는 것은 인공지능 기술이 활용된 예이다.
- 12 [오답 피하기] ①은 첨단 바이오 기술, ②, ③, ④는 인공지능 기술을 활용한 예이다.
- 13 첨단 바이오 기술은 생물의 유전정보를 이용해 각종 유용한 물질을 생산하는 기술로, 개인의 유전적 특성을 분석해 질병 발생을 미리 예측하고, 개인 맞춤형 치료제를 개발할 수 있다. 또 유전자 치료, 줄기세포, 인공장기 등에 활용된다. ⑤는 사물 인터넷 기술이 활용된 예이다.

- 14 지구의 자원을 아껴 미래 세대가 이용할 수 있는 자원을 유지하고, 지구의 환경을 보전해 생태계가 파괴되는 것을 막아야 인류의 지속가능한 삶이 가능해진다.

[오답 피하기] 학생 A: 기후 변화는 가뭄, 폭우 등을 일으킬 수 있으며, 많은 생물의 생존에 영향을 미치므로 인류의 지속가능한 삶을 위협하는 문제가 될 수 있다.

- 15 ③ 도시의 개발, 공장과 자동차에서 발생하는 매연 등 인간의 활동으로 환경이 오염되어 생태계가 파괴되고 있다.

[오답 피하기] ① 지구 온난화로 인해 지구의 온도가 높아지면서 기후 변화가 일어나고 있다.

② 인류가 에너지를 많이 사용하면서 석탄, 석유와 같은 지하자원이 빠르게 줄고 있다.

④, ⑤ (가)~(다)는 모두 인류의 지속가능한 삶을 위협하는 문제들이며, 이러한 문제를 해결하는 데 과학기술이 이용된다.

- 16 ㄱ. 1950 년 이후 인류의 에너지 소비가 폭발적으로 증가해 이 기간 동안 인류 역사에서 사용된 총 에너지량의 60 %를 사용했다.

ㄴ. 인류의 과도한 에너지 소비로 인한 지구 환경의 변화에는 환경오염, 지하자원의 고갈 등이 있으며, 이는 인류의 지속가능한 삶을 위협하는 문제가 된다.

ㄷ. 태양광 발전은 석탄, 석유 등의 지하자원을 이용한 에너지보다 고갈될 염려가 적고, 환경오염 물질을 적게 배출하므로 인류의 에너지 소비로 발생하는 문제를 줄이는 데 도움이 된다.

- 17 ⑤ 석탄을 이용하여 에너지를 얻는 것은 석탄(지하자원)의 고갈을 가져올 수 있고, 에너지를 얻는 과정에서 환경오염 물질을 배출하므로 친환경 에너지인 수소 연료 전지 발전((가))보다 지속가능한 삶에 적합하지 않다.

[오답 피하기] ① (가)는 수소를 이용하여 에너지를 얻는 수소 연료 전지 발전이다.

②, ③ (나)는 온실 기체인 이산화 탄소를 수집한 후 제거하는 탄소 포집 장치로, 지구 온난화를 막는 데 이용된다.

④ (다)는 전기 자동차로, 화석 연료의 사용과 이산화 탄소의 배출을 줄이는 데 도움이 된다.

- 18 ㄱ, ㄷ. 재활용 마크가 표시된 제품을 사용하고, 크기가 작아서 못 입게 된 옷을 기부하여 재사용할 수 있게 하는 것은 모두 자원과 에너지의 낭비를 줄이는 노력이므로 지속가능한 삶을 위해 실천해야 하는 활동이다.

[오답 피하기] ㄴ. 지속가능한 삶을 위해 일회용 휴지 대신 손수건을 사용한다.

ㄹ. 안 쓰는 전자 기기의 플러그를 뽑아 전기 낭비를 줄인다.

- 19 (1) **[예시 답안]** 햇빛이 잘 드는 곳에 심은 식물이 그늘진 곳에 심은 식물보다 잘 자랄 것이다.

평가 기준	배점(%)
실험을 설계하는 데 필요한 조건인 햇빛과 그늘을 찾고, 탐구 문제에 대한 잠정적인 결론을 서술한 경우	100

(2) **[예시 답안]** 햇빛이 잘 드는 곳에 심은 식물이 그늘진 곳에 심은 식물보다 잘 자란다.

평가 기준	배점(%)
실험 결과를 해석하여 탐구의 결론을 옳게 서술한 경우	100

- 20 **[예시 답안]** 현미경, 아주 작은 물체를 확대해 볼 수 있게 되었다.

평가 기준	배점(%)
발명된 기기의 이름을 옳게 쓰고, 그 영향을 옳게 서술한 경우	100
발명된 기기의 이름을 옳게 썼으나, 그 영향을 옳게 서술하지 못한 경우	40

- 21 (1) 태양광 발전은 태양 빛을 이용한다.
(2) **[예시 답안]** (가), 태양광 발전, 태양광 발전은 화력 발전보다 에너지원이 고갈될 염려가 적고 환경오염 물질을 적게 발생시켜 친환경적이기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
(가)와 태양광 발전을 쓰고, 에너지원이 고갈될 염려가 적고 환경오염 물질을 적게 발생시켜 친환경적이기 때문이라고 서술한 경우	100
(가)와 태양광 발전을 쓰고, 친환경적이라고만 서술한 경우	60
(가)와 태양광 발전만 쓴 경우	30

- 22 (가)는 ‘줄이기’, (나)는 ‘거절하기’, (다)는 ‘재사용하기’이다.

[예시 답안] 재사용하기, 교복을 깨끗이 입고 후배에게 물려준다. 이면지를 잘 모아 연습장으로 재사용한다. 등

평가 기준	배점(%)
‘재사용하기’라고 쓰고, 재사용과 관련된 활동 방안 1 가지를 옳게 서술한 경우	100
‘재사용하기’라고만 쓴 경우	30

II. 생물의 구성과 다양성

중단원 형성 평가

1. 생물의 구성

6 쪽~7 쪽

1 생명활동	2 세포막	3 핵
4 광합성	5 미토콘드리아	6 세포벽
7 산소	8 상피세포	9 조직
10 기관	11 조직계	12 기관계
01 ④	02 ④	03 B, C
04 ⑤	05 ②	06 ④
07 해설 참조	08 ①	

01 ④ 사람의 세포(가) 안에는 엽록체가 없다. 엽록체는 식물세포 안에 있다.

오답 피하기 ① (가)는 생물의 몸을 구성하고, 생명활동이 일어나는 기본 단위인 세포이다.

② 세포(가) 안에 생명활동을 조절하는 핵이 있다.

③ 세포(가)는 세포막으로 둘러싸여 있어 주변 환경과 구분된다.

⑤ 세균과 같이 몸이 1 개의 세포(가)로 이루어진 생물도 있다.

02 A는 핵, B는 미토콘드리아, C는 엽록체, D는 세포막, E는 세포벽이다. 세포막(D)은 물질의 출입을 조절하고, 세포벽(E)은 두껍고 단단하여 세포의 형태를 유지하고 보호하는 역할을 한다.

03 A는 두껍고 단단하여 세포의 형태를 유지하고 보호하는 세포벽, B는 양분을 이용하여 세포의 생명활동에 필요한 에너지를 만드는 미토콘드리아, C는 유전물질이 들어 있어 세포의 생명활동을 조절하는 핵이다. 미토콘드리아(B)와 핵(C)은 동물세포와 식물세포에 모두 있는 구조이다.

04 아세트올세인 용액으로 검정말잎 세포를 염색하면 붉은색으로 염색된 핵을 관찰할 수 있다. 그림의 세포에서는 붉은색으로 염색된 핵이 관찰되지 않고 엽록체(가)와 세포벽만 관찰되므로 아세트올세인 용액으로 염색하지 않은 검정말잎 세포를 관찰한 것이다.

05 ② (가)는 신경세포로 우리 몸이 자극에 대해 반응할 수 있도록 몸 여기저기로 신호를 전달하기에 적합한 가늘고 긴 모양이다.

오답 피하기 ① (가)는 신경세포이다.

③ (나)는 가운데가 오목한 작고 둥근 원반 모양이며, 혈액에 있는 적혈구이다. 몸의 표면을 덮어서 보호하는 세포는 상피세포(다)이다.

④ (다)는 우리 몸의 표면이나 몸속 기관의 안쪽 표면을 덮어서 보호하는 상피세포이다. 온몸에 산소를 운반하는 세포는 적혈구(나)이다.

⑤ 적혈구(나)는 좁은 혈관 안을 돌아다니기에 적합한 작고 둥근 원반 모양이다.

06 ㉠은 조직, ㉡은 기관, ㉢은 개체이다.

④ 기관(㉡)은 여러 조직(㉠)으로 이루어져 있으며, 여러 종류의 세포로 이루어져 있다.

오답 피하기 ① 여러 종류의 조직(㉠)이 모여 고유한 형태와 기능을 하는 기관(㉡)이 된다.

② 조직(㉠)은 모양과 기능이 비슷한 세포들의 모임이다.

③ 사람의 위는 기관(㉡)의 예이다.

⑤ 개체(㉢)는 독립적으로 생명활동을 한다.

07 **예시 답안** B, 조직계, 몇 개의 조직이 모여 일정한 기능을 담당한다.

평가 기준	배점(%)
B와 조직계를 쓰고, 조직계의 특징을 옳게 서술한 경우	100
B와 조직계만 쓴 경우	40

08 ㉠. ㉠은 조직의 예이며, 상피세포들이 모여 있는 상피조직이다.

오답 피하기 ㉡. ㉡은 모양과 기능이 비슷한 세포들이 모여 있는 조직의 예이다. 연관된 기능을 하는 기관들이 모인 기관계의 예는 ㉢이다.

㉢. ㉢은 기관계의 예이다. 기관계는 식물에는 없고, 동물에만 있는 구성 단계이다.

2. 생물의 다양성

8 쪽~9 쪽

1 생태계	2 종류	3 특징	4 변이	5 종
6 원핵생물계	7 원생생물계	8 균사		
9 광합성	10 서식지			
01 ④	02 ㉡, ㉢	03 ②	04 해설 참조	05 ③
06 ④	07 ①	08 (가), (나)	09 ②, ④	

01 ㄱ. 한 지역에서 다양한 종류의 생태계가 있을 때 생물다양성이 높다.

ㄴ. 한 생태계에 살고 있는 생물 종류가 다양할 때 생물다양성은 높다.

[오답 피하기] ㄷ. 같은 종류의 생물에서 나타나는 특징의 다양함은 생물다양성과 관련이 있으며, 같은 종류의 생물에서 나타나는 특징이 다양한 생물이 많으면 생물다양성이 높다.

02 원래 육지에서 살던 한 종류의 새 무리는 다양한 변이를 가지고 있어야 서로 다른 환경에서 살아남아 환경에 적응할 수 있다.

ㄴ. 섬 (가)에는 크고 단단한 씨앗이 많아서 크고 두꺼운 부리를 가진 새가 생존에 유리했다. 따라서 오랜 시간이 지난 후에 크고 두꺼운 부리를 가진 새가 섬 (가)에 살게 되었다.

ㄷ. 섬 (나)에는 나무 속에 작은 곤충이 많아서 길고 단단한 부리를 가진 새가 생존에 유리했다. 따라서 길고 단단한 부리를 가진 새가 많이 살아남아 자손을 많이 남길 수 있었다.

[오답 피하기] ㄱ. 육지에 살던 한 종류의 새의 부리 모양은 변이가 다양했다.

03 같은 종류의 생물 사이에서 나타나는 서로 다른 특징을 변이라고 한다. 개와 고양이도 서로 다른 종류의 생물이므로 개와 고양이의 생김새가 서로 다른 것은 변이의 예로 볼 수 없다.

04 [예시 답안] A와 B는 서로 다른 종이다. 서로 짝짓기를 하여 번식 능력이 있는 자손을 낳을 수 있어야 같은 종인데, A와 B 사이에서 번식 능력이 없는 자손인 C가 태어났기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
A와 B가 서로 다른 종이라 쓰고, 그 까닭을 종의 개념과 관련지어 옳게 서술한 경우	100
A와 B가 서로 다른 종이라고만 쓴 경우	40

05 ③ 여러 목이 모여 강을 이루므로 같은 강에 속하는 생물은 모두 같은 목에 속하지 않는다.

[오답 피하기] ① 분류체계의 기본 단위는 종이다.

② 여러 문이 모여 계를 이루므로 계는 문보다 큰 단계이다.

④ 여러 속에서 공통의 특징을 가지는 생물끼리 무리 지은 것을 과라고 한다.

⑤ 작은 단계로 갈수록 생물 사이의 공통점이 많아진다. 속

은 과보다 작은 단계이므로 같은 과에 포함되는 생물보다 같은 속에 포함되는 생물 사이의 공통점이 더 많다.

06 ④ 대장균, 포도상구균, 젖산균은 모두 원핵생물계에 속하는 생물이다. 원핵생물계에 속하는 생물은 핵막으로 둘러싸인 핵이 없다.

[오답 피하기] ① 원핵생물계에 속하는 생물의 세포에는 세포벽이 있다.

② 원핵생물계에 속하는 생물 중에는 남세균처럼 광합성을 하는 생물도 있지만, 대부분은 대장균, 포도상구균, 젖산균처럼 광합성을 할 수 없다.

③ 몸이 균사로 이루어져 있는 것은 균계에 속하는 생물의 특징이다.

⑤ 원핵생물계에 속하는 생물은 몸이 1 개의 세포로 이루어져 있다.

07 소나무는 식물계, 송이버섯은 균계, 지렁이는 동물계에 속하는 생물이다. 소나무, 송이버섯, 지렁이 중에서 광합성을 할 수 있는 생물은 소나무이다. 송이버섯, 지렁이 중에서 세포벽이 있는 것은 송이버섯이다. 따라서 (가)는 소나무, (나)는 송이버섯, (다)는 지렁이이다.

08 생물다양성이 높은 생태계일수록 안정적이다. 따라서 생물다양성은 생태계를 안정적으로 유지하는 데 중요한 역할을 한다. 또 인간은 생물로부터 의식주에 필요한 것과 의약품 등 살아가는 데 필요한 자원을 얻는다.

[오답 피하기] 생물은 복잡한 먹이 관계로 얽혀 있어서 서로 영향을 미치며, 모든 생태계의 구성원으로 그 자체로서 가치를 가지므로 우선적으로 보호해야 하는 생물이 따로 있는 것은 아니다.

09 ② 갯벌을 메워 경작지를 넓히면 갯벌의 생물다양성이 감소한다.

④ 희귀 생물은 국가에서 법적으로 보호되는 생물이므로 수입해서 애완용으로 보급하는 것은 불법이며, 생물다양성을 유지하는 방안이라고 보기 어렵다.

[오답 피하기] ① 다회용 컵을 사용하는 것은 개인 차원의 생물다양성 유지 방안이다.

③ 도로를 건설할 때 생태통로를 설치하는 것은 사회 차원의 생물다양성 유지 방안이다.

⑤ 생물다양성의 중요성을 알리는 행사를 개최하는 것은 사회 차원의 생물다양성 유지 방안이다.

- 01 ③ 02 엽록체 03 ③ 04 ④ 05 ③
 06 조직계 07 ③, ⑤ 08 ④ 09 변이 10 생물분류
 11 ⑤ 12 ②, ⑤ 13 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ 14 ③
 15 ②, ④ 16 균계 17 ⑤ 18 ④ 19 ③
 20 생태통로 21 (1) 핵 (2) 해설 참조
 22 해설 참조 23 해설 참조 24 해설 참조
 25 (1) 해설 참조 (2) 해설 참조

- 01 세포벽은 식물세포의 세포막 바깥쪽에 있으며 두껍고 단단하여 세포의 형태를 유지하고 보호한다.
- 02 초록색을 띠며, 빛에너지를 흡수해 양분을 만드는 광합성을 하는 세포의 구조는 엽록체이다.
- 03 (가)는 핵, (나)는 미토콘드리아, (다)는 세포막, (라)는 세포벽, (마)는 엽록체이다.
 ③ 세포막(다)은 세포를 둘러싸 세포 안과 밖으로 물질이 드나드는 것을 조절한다.
오답 피하기 ① (가)는 생명활동을 조절하는 핵이다.
 ② 광합성은 엽록체(마)에서 일어난다.
 ④ 세포벽(라)은 동물세포에서 발견되지 않는다.
 ⑤ 양분을 이용하여 생명활동에 필요한 에너지를 만드는 세포의 구조는 미토콘드리아(나)이다.
- 04 ④ (다)는 검정말잎 세포의 핵을 염색하여 뚜렷하게 관찰하는 과정이다.
오답 피하기 ① 실험 순서는 (나) → (다) → (가)이다.
 ② 세포를 관찰할 때 여분의 염색액을 꼭 제거해야 한다.
 ③ (다)에서 염색액 ㉠은 아세트올세인 용액이다.
 ⑤ 현미경으로 검정말잎 세포를 관찰할 때 낮은 배율부터 높은 배율로 관찰한다.
- 05 신경세포와 상피세포는 하는 일이 다르며 모양과 크기도 다르다.
- 06 식물의 구성 단계에는 몇 개의 조직이 모여 일정한 기능을 담당하는 조직계가 있다. 식물의 구성 단계에서 조직계는 조직과 기관 사이에 있는 단계이다.
- 07 ③ 조직계는 식물의 구성 단계에만 있다.
 ⑤ 위, 이자, 작은창자는 모두 동물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.
오답 피하기 ①, ② 생물은 세포, 조직, 기관, 개체의 단계를 거쳐 유기적으로 구성되며, 모양과 기능이 비슷한 세포들이

모여 조직을 이룬다.

- ④ 뿌리, 줄기, 잎은 모두 식물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.
- 08 생물다양성은 생태계의 다양함, 생물 종류의 다양함, 같은 종류의 생물 사이에서 조금씩 다르게 나타나는 특징의 다양함을 모두 포함한다.
- 09 같은 종류의 무당벌레 사이에서 나타나는 걸날개의 색깔과 무늬와 같은 특징이 서로 다른 것을 변이라고 한다.
- 10 한살이, 번식 방법, 몸의 생김새 등과 같이 생물이 가지고 있는 고유한 특징을 기준으로 지구에 사는 다양한 생물을 무리를 지어 나누는 것을 생물분류라고 한다.
- 11 식용 가능 여부는 생물의 고유한 특징이 아니라 사람의 편의에 따라 생물을 분류하는 기준이다.
오답 피하기 생물을 분류할 때의 기준은 한살이, 번식 방법, 몸의 생김새, 광합성 여부 등과 같이 생물이 가지는 고유한 특징이다.
- 12 ② 종은 생물을 분류할 때 가장 기본이 되는 단위이다.
 ⑤ 분류 단계에서 속은 과보다 작은 단계이므로 하나의 속보다 하나의 과에 속하는 생물이 더 많다.
오답 피하기 ① 여러 종이 모여 속을 이루므로 같은 속에 속하는 생물이 모두 같은 종에 속하지는 않는다.
 ③ 분류체계는 종 → 속 → 과 → 목 → 강 → 문 → 계의 7 단계로 이루어진다. 종이 가장 작은 단계이고 계가 가장 큰 단계이다.
 ④ 여러 속이 모여 과를 이루고, 여러 과가 모여 목을 이룬다.
- 13 보리(ㄱ), 개(ㄴ), 아메바(ㄹ), 효모(ㅁ)는 모두 핵막으로 둘러싸인 뚜렷한 핵을 가진다.
오답 피하기 젖산균(ㄷ)과 대장균(ㅂ)은 모두 핵막이 없어서 핵이 뚜렷이 구분되지 않는 생물 무리인 원핵생물계에 속한다.
- 14 원핵생물계에 속하는 생물은 핵막으로 둘러싸인 핵이 없으며, 원핵생물계, 균계, 식물계, 동물계에 속하는 생물은 모두 핵막으로 둘러싸인 핵이 있다.
- 15 (가)는 푸른곰팡이, (나)는 포도상구균, (다)는 우산이끼이다.
 ② 포도상구균(나)은 원핵생물계에 속한다.
 ④ 푸른곰팡이(가)와 우산이끼(다)의 몸은 여러 개의 세포로 이루어져 있다.
오답 피하기 ① 푸른곰팡이(가)는 균계에 속하며 광합성을

하지 못해 죽은 생물이나 배설물을 분해하여 양분을 얻는다.
 ③ 우산이끼(다)는 식물계에, 대장균은 원핵생물계에 속한다.
 ⑤ 포도상구균(나)과 우산이끼(다)는 모두 세포에 세포벽을 가진다.

16 핵막으로 둘러싸인 핵이 있고, 세포벽이 있으며, 광합성을 하지 못해 죽은 생물이나 배설물을 분해하여 양분을 얻는 생물 무리는 균계이다.

17 도로 반사판은 고양이의 눈에서 아이디어를 얻어 만든 발명품이다.

[오답 피하기] 벼는 식량, 누에고치는 섬유, 푸른곰팡이는 의약품, 편백나무 줄기는 목재로 이용된다.

18 ④ 반달가슴곰과 같이 개체수가 줄어 사라질 위기에 처한 멸종 위기 생물을 복원하는 것은 생물다양성을 유지하는 방안에 해당한다.

[오답 피하기] ① 기후 변화와 환경오염으로 서식지의 환경이 변하면서 생물다양성이 감소한다.

② 무분별한 채집과 사냥으로 야생 동식물의 개체수가 급격히 줄어들어 생물다양성이 감소한다.

③ 도로 건설로 생물의 서식지가 파괴되면서 생물다양성이 감소한다.

⑤ 큰입배스와 같은 외래생물의 개체수 증가로 그 지역에 살던 고유 생물의 개체수가 감소하면서 생물다양성이 감소한다.

19 종자은행을 만들어 우리나라 고유 식물의 종자를 관리하는 것은 사회 차원의 생물다양성 유지 방안에 해당한다.

[오답 피하기] 가까운 거리는 걸어가기, 친환경 장바구니 사용하기, 안 쓰는 물건은 버리지 않고 나눔하기, 달리기를 하면서 쓰레기를 줍는 활동하기는 개인 차원의 생물다양성 유지 방안이다.

20 그림의 설치물은 도로 건설로 나누어진 생물의 서식지를 연결하는 생태통로이다. 생태통로는 끊어진 서식지를 연결하여 동물이 안전하게 이동할 수 있게 해 준다.

21 (1) 양파의 표피세포에서 붉은색으로 보이는 (가)는 핵이다.

(2) **[예시 답안]** 핵에 있는 유전물질을 아세트올세인 용액으로 염색했기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
핵에 있는 유전물질을 염색했기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100
핵을 염색했기 때문이라고만 서술한 경우	60

22 **[예시 답안]** (가)는 상피세포, (나)는 신경세포, (다)는 적혈구이다. (가)~(다)의 모양과 크기가 다른 까닭은 세포마다 각각 하는 일이 다르기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
(가)~(다)의 이름과 (가)~(다)의 모양과 크기가 다른 까닭을 모두 옳게 서술한 경우	100
(가)~(다)의 이름만 옳게 쓴 경우	40

23 **[예시 답안]** ㉠ 각각의 환경에 적합한 변이를 가진 생물이 더 많이 살아남아 자손을 남겨

㉡ 변이와 환경에 적응하는 과정을 통해 생물다양성이 높아진다.

평가 기준	배점(%)
㉠~㉡ 중 옳지 않은 것을 모두 고르고, 옳게 고쳐 서술한 경우	100
㉠~㉡ 중 옳지 않은 것만 모두 고른 경우	40

24 **[예시 답안]** 분류 기준 ㉠은 ‘핵막으로 둘러싸인 핵이 있는가?’이다.

평가 기준	배점(%)
분류 기준 ㉠을 옳게 서술한 경우	100

25 (1) **[예시 답안]** (가)에서 생물의 종류는 4 가지이지만, (나)에서 생물의 종류는 7 가지이다. 따라서 생물다양성은 (나)가 (가)보다 높다.

평가 기준	배점(%)
(가)와 (나)의 생물다양성을 생물의 종류와 관련지어 옳게 비교하여 서술한 경우	100
(가)와 (나)의 생물다양성 중 한 가지만 서술한 경우	40

(2) **[예시 답안]** (나)가 (가)보다 안정적으로 유지될 수 있다. (가)는 생물다양성이 낮아 한 종류의 생물이 멸종하면 그 생물을 먹고 살아가는 다른 생물도 멸종할 가능성이 크지만, (나)는 생물다양성이 높아 한 종류의 생물이 멸종해도 이를 대신할 수 있는 생물이 있어 다른 생물이 멸종할 가능성이 낮기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
(나)라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100
(나)라고만 쓴 경우	40

III. 열

중단원 형성 평가

1. 열

14 쪽 ~ 15 쪽

1 온도
2 높고
3 낮다
4 열평형
5 열
6 둔
7 활발
8 온도
9 전도
10 대류

01 ⑤ 02 ㄱ, ㄴ 03 ㄷ 04 해설 참조
05 ③ 06 ⑤ 07 해설 참조 08 ④, ⑤
09 ②

01 ⑤ 물체를 가열할 때뿐만 아니라 두드리거나 튕길 때에도 물체를 구성하는 입자의 운동이 활발해지면서 온도가 높아진다.

오답 피하기 ①, ② 물체가 열을 잃으면 입자의 운동이 둔해지고 온도가 낮아진다. 반대로 물체가 열을 얻으면 입자의 운동이 활발해지고 온도가 높아진다.

③, ④ 열은 온도가 높은 물체에서 낮은 물체로 이동한다. 즉, 열은 입자의 운동이 활발한 물체에서 둔한 물체로 이동한다.

02 ㄱ, ㄴ. 물체를 구성하는 입자의 운동이 둔해졌으므로 물체는 열을 잃고 온도가 낮아졌다.

오답 피하기 ㄷ. 물체를 구성하는 입자의 운동이 변할 때 물체를 구성하는 입자의 개수는 변하지 않는다.

03 ㄷ. (가)와 (나)의 물을 접촉하면 열은 온도가 높은 (나)에서 온도가 낮은 (가)로 이동한다. 따라서 (가)의 물은 열을 얻어 입자의 운동이 활발해지고, (나)의 물은 열을 잃어 입자의 운동이 둔해진다.

오답 피하기 ㄱ, ㄴ. 물의 온도가 높을수록 입자 운동이 활발하기 때문에 물감 입자와 잘 섞여 물감이 잘 퍼진다. 따라서 물감이 더 잘 퍼지는 (나)의 물이 (가)의 물보다 온도가 높고 입자 운동이 활발하다.

04 (가)에서 A는 B보다 입자 운동이 활발하므로 A의 온도가 B의 온도보다 높다. A와 B를 접촉하면 A에서 B로 열이 이동하므로, A는 열을 잃어 온도가 낮아지고 B는 열을 얻어 온도가 높아진다. 시간이 지나 (나)와 같은 열평형에 도달하면 A, B의 온도와 입자 운동의 활발한 정도는 같아진다.

예시 답안 A의 온도는 낮아지고 B의 온도는 높아져 시간이 지나면 (나)와 같이 두 물체의 온도가 같아진다.

평가 기준	배점(%)
A와 B의 온도 변화를 옳게 서술하고, (나)에서 두 물체의 온도가 같다고 서술한 경우	100
A와 B의 온도 변화 중 1 가지만 옳게 서술하고, (나)에서 두 물체의 온도가 같다고 서술한 경우	70
A와 B의 온도 변화만 옳게 서술한 경우	50
(나)에서 두 물체의 온도가 같다고만 서술한 경우	30

05 갓 삶은 뜨거운 달걀을 찬물에 넣으면 달걀은 열을 잃어 온도가 낮아지고, 찬물은 열을 얻어 온도가 높아진다. 시간이 지나 달걀과 물의 온도가 같아지는 열평형을 이룬다.

06 ⑤ 입자의 운동이 이웃한 입자에 전달되는 것은 전도에 의한 열의 이동 방식이며, 물에서는 주로 대류의 방식으로 열이 이동한다.

오답 피하기 ①, ④ 물이 담긴 비커의 아랫부분을 가열하면 대류에 의해 뜨거워진 물 입자는 위로 올라가고, 위에 있던 차가운 물 입자는 아래로 내려오는 과정을 되풀이하면서 물 전체가 뜨거워진다.

②, ③ 대류는 입자가 직접 이동하면서 열을 전달하는 현상으로, 액체뿐만 아니라 공기와 같은 기체에서도 일어난다. 따라서 에어컨을 켜면 대류에 의해 차가운 공기 입자는 아래로 내려가고, 따뜻한 공기 입자는 위로 올라가는 과정을 되풀이하면서 방 안 공기 전체가 시원해진다.

07 뜨거운 국의 입자 운동이 숟가락 입자에 차례로 전달되어 열이 이동해 숟가락 손잡이까지 뜨거워진다. 이와 같은 현상을 전도라고 하고 열이 전도되는 정도는 물질의 종류에 따라 다르다.

예시 답안 금속 숟가락, 나무보다 금속에서 열이 더 잘 전도되기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
금속 숟가락을 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100
금속 숟가락만 옳게 쓴 경우	50

08 뜨겁게 달구어진 프라이팬 위에서 달걀이 익는 것은 전도에 의해 프라이팬의 입자 운동이 달걀 입자에 전달되어 열이 이동했기 때문이다.

④ 손의 열이 전도에 의해 차가운 철봉으로 이동해 손이 열을 잃어 차갑게 느껴진다.

⑤ 금속 냄비의 아랫부분을 가열하면 열이 전도에 의해 손잡이까지 이동한다. 따라서 손잡이는 비교적 열이 잘 전도되지 않는 물질인 나무나 플라스틱으로 만든다.

- [오답 피하기]** ① 태양의 열은 복사에 의해 지구로 전달되어 햇빛이 비치는 곳에 있으면 따뜻하다.
 ② 난방기를 켜면 대류에 의해 방 안 공기 전체가 따뜻해진다.
 ③ 벽난로의 열은 복사에 의해 얼굴로 직접 이동하여 벽난로 근처에 있으면 얼굴이 달아오른다.

- 09** ㉠ 학생을 통하지 않고 공이 직접 이동하므로 복사에 해당한다.
 ㉡ 이웃한 학생에게 공을 전달하므로 전도에 해당한다.
 ㉢ 학생이 공을 들고 직접 움직이므로 대류에 해당한다.

2. 비열과 열팽창

16 쪽~17 쪽

- ① 1℃ ② 작다 ③ 큰 ④ 열팽창 ⑤ 활발
 ⑥ 멀어 ⑦ 작은 ⑧ 큰

- 01 ② 02 ① 03 (1) D (2) A 04 ②
 05 ③ 06 해설 참조 07 ④ 08 ⑤

- 01** 비열은 어떤 물질 1 kg의 온도를 1℃ 높이는 데 필요한 열량으로, 물질의 종류에 따라 고유한 값을 가지므로 물질을 구분하는 데 사용할 수 있다. 비열이 클수록 온도가 잘 변하지 않으므로, 비열이 큰 물질일수록 같은 온도만큼 높이기 위해 더 많은 열량이 필요하다.
- 02** 질량이 같은 물질에 같은 양의 열을 가할 때 비열이 클수록 온도 변화가 작다. 물의 비열은 식용유보다 크므로 물의 온도 변화가 식용유보다 작다.
- 03** (1) 물질의 질량과 물질에 가한 열량이 같을 때 비열이 작을수록 온도 변화가 크다. 따라서 비열이 가장 작은 D의 온도 변화가 가장 크다.
 (2) 물질의 질량이 같을 때 비열이 클수록 같은 온도만큼 변화시키기 위해 더 많은 열량이 필요하다. 따라서 비열이 가장 큰 A가 가장 많은 열량이 필요하다.

- 04** ㄴ. 온수 매트 속 물은 비열이 크므로 온도가 잘 변하지 않아 따뜻함을 오랫동안 유지할 수 있다.

[오답 피하기] ㄱ. 물보다 비열이 작은 액체는 물보다 온도가 잘 변하므로 빠르게 데워지고 빠르게 식어 온수 매트의 보온 시간이 더 짧아진다.

ㄷ. 물을 가열하면 대류에 의해 물 입자가 직접 이동하면서 열을 전달하여 물 전체가 데워진다.

- 05** 고체가 열을 받으면 고체를 구성하는 입자의 운동이 활발해지면서 입자 사이의 거리가 멀어지기 때문에 팽창한다. 고체가 열을 얻거나 잃었을 때 고체를 구성하는 입자의 개수는 변하지 않는다.

- 06** 예시 답안 고체가 열을 잃어 온도가 낮아지면 입자 사이의 거리가 가까워지므로, 고체의 부피는 수축한다.

평가 기준	배점(%)
입자 사이의 거리, 부피 변화를 모두 옳게 서술한 경우	100
입자 사이의 거리, 부피 변화 중 1 가지만 서술한 경우	50

- 07** ㄴ. 알루미늄박의 열팽창 정도가 종이보다 크기 때문에 가열했을 때 알루미늄박의 길이가 종이보다 길어져 알루미늄 테이프는 종이 쪽으로 오므라든다.

ㄷ. 알루미늄 테이프를 반대로 접은 후 가열하면 알루미늄박의 길이가 종이보다 길어져 알루미늄 테이프는 바깥 쪽으로 퍼진다.

[오답 피하기] ㄱ. 알루미늄 테이프를 가열하면 알루미늄박과 종이 모두 입자의 운동이 활발해진다.

- 08** 전기다리미가 과열되면 열팽창 정도가 더 큰 금속 B의 길이가 금속 A보다 더 길어져 바이메탈이 A 쪽으로 휘어지면서 회로가 끊어진다. 전기다리미가 식어 온도가 낮아지면 금속 A, B가 수축하여 회로가 다시 연결된다.

대단원 마무리 평가

18 쪽~21 쪽

- 01 ③ 02 ④ 03 ④ 04 ① 05 ⑤
 06 ① 07 ③ 08 ㉠ 전도, ㉡ 대류 09 ④
 10 ② 11 ⑤ 12 ① 13 ⑤ 14 ③
 15 A > B > C 16 ㉠ C, ㉡ A 17 ③
 18 해설 참조 19 해설 참조 20 해설 참조
 21 해설 참조 22 해설 참조

- 01** 물체는 온도에 따라 물체를 구성하는 입자의 운동이 달라진다. 온도가 서로 다른 두 물체가 접촉하면 온도가 높은 물체에서 온도가 낮은 물체로 열이 이동하여 시간이 지나면 두 물체의 온도가 같아진다.

- 02** ④ 초콜릿 가루를 녹였을 때 (나)가 (가)보다 빠르게 섞인 것은 우유의 온도가 (나)가 (가)보다 높기 때문이다. 따라서 우유 입자 사이의 거리는 (가)가 (나)보다 가깝다.

[오답 피하기] ①, ③ 우유의 온도는 (나)가 (가)보다 높으므로, 우유의 입자 운동은 (나)가 (가)보다 활발하다.

② (가)를 가열하면 (나)와 같은 상태가 된다.

⑤ (가)와 (나)의 우유를 접촉하면 열은 온도가 높은 (나)에서 온도가 낮은 (가)로 이동한다.

- 03** ④ 온도가 서로 다른 두 물체가 접촉하면 열은 온도가 높은 물체에서 온도가 낮은 물체로 이동한다. 따라서 열은 끓는 물속에 있던 금속 공에서 20 °C의 물로 이동한다.

[오답 피하기] ①, ③ 열은 온도가 높은 금속 공에서 온도가 낮은 물로 이동하여, 열을 얻은 물은 온도가 높아지고 입자의 운동이 활발해진다.

② 열을 잃은 금속 공의 온도는 낮아진다.

⑤ 충분한 시간이 지나면 금속 공과 물의 온도가 같아지는 열평형을 이룬다.

- 04** ① 질량이 같은 물질이 같은 양의 열을 얻거나 잃었을 때 비열이 작을수록 온도 변화가 크다. 6 분 동안 온도 변화는 A는 30 °C이고, B는 20 °C이므로 A의 비열은 B보다 작다.

[오답 피하기] ② A와 B가 접촉한 후 A의 온도는 낮아지고 B의 온도는 높아지다가 6 분 후 두 액체의 온도가 30 °C로 같아지는 열평형에 도달하므로, 열평형 온도는 30 °C이다.

③, ④ 열평형에 도달하기 전까지 열은 온도가 높은 A에서 온도가 낮은 B로 이동하여 A는 열을 잃어 입자 운동이 둔해지고, B는 열을 얻어 입자 운동이 활발해진다. 열은 A와 B 사이에서만 이동하므로 A가 잃은 열량과 B가 얻은 열량은 같다.

⑤ 8 분일 때 A와 B는 열평형 상태에 있어 온도가 같으므로 입자 운동의 활발한 정도가 같다.

- 05** 그림은 물체를 구성하는 입자의 운동이 이웃한 입자에 차례로 전달되어 열이 이동하는 현상인 전도를 나타낸 것이다.

⑤ 전기장판 위에 앉아 있으면 전기장판의 열이 몸에 전도되어 닿은 부분이 따뜻해진다.

[오답 피하기] ① 토스터에서 복사하는 열로 빵을 굽는다.

② 태양의 열은 복사에 의해 지구로 전달되어 햇빛이 비치는 곳에 있으면 따뜻하다.

③ 난방기를 켜 두면 대류에 의해 방 안 공기 전체가 따뜻해진다.

④ 사람은 복사의 방식으로 열을 내보내기 때문에 열화상 카메라로 체온을 확인할 수 있다.

- 06** A. 쇠막대의 끝을 모닥불로 가열하면 열이 전도에 의해 전달되어 쇠막대의 반대쪽 끝까지 이동한다.

B. 물이 든 냄비의 아래쪽을 가열하면 대류에 의해 물이 전체적으로 데워진다.

C. 모닥불의 열이 복사에 의해 물질을 통하지 않고 직접 손까지 이동한다.

- 07** 대류에 의해 찬 공기 입자는 아래로 내려오고, 따뜻한 공기 입자는 위로 올라간다. 따라서 냉방기는 교실의 위쪽에 설치하고 난방기는 교실의 아래쪽에 설치하면 대류를 효과적으로 이용할 수 있다. 즉, 교실의 천장에 설치한 냉난방기는 냉방에는 적절하지만 난방에는 적절하지 않다.

- 08** 온돌은 우리나라의 전통적인 난방 방법으로 아궁이에서 불을 지피면 열이 구들장 아래를 지나고, 구들장은 전도를 통해 아궁이에서 가하는 열을 방바닥으로 전달한다. 아궁이의 열 일부는 대류를 통해 굴뚝으로 빠져나간다.

- 09** 온도계를 물속에 넣어 두면 온도계와 물이 열평형을 이루어 온도가 같아진다. 이때 온도계가 나타내는 온도는 물의 온도와 같다.

- 10** ㄷ. 4 분 동안 온도 변화는 A가 B보다 크다.

[오답 피하기] ㄱ. 질량이 같은 두 액체에 같은 양의 열을 가하면 비열이 큰 물질은 온도 변화가 작고, 비열이 작은 물질은 온도 변화가 크다. 따라서 비열은 B가 A보다 크다.

ㄴ. 같은 시간 동안 가열하였을 때 두 액체가 받은 열량은 같다.

- 11** 질량이 같은 물질을 같은 온도만큼 높일 때 비열이 클수록 많은 열량이 필요하다. 따라서 식용유 > 알루미눔 > 철 순으로 열량이 많이 필요하다.

- 12** 같은 양의 열을 가했을 때 비열이 크면 온도가 잘 변하지 않고, 비열이 작으면 온도가 잘 변한다. 모래의 비열이 바닷물보다 작기 때문에 같은 시간 동안 햇빛을 받더라도 모래가 바닷물보다 빨리 데워진다.

- 13** ⑤ 금속을 구성하는 입자 사이의 거리가 멀어졌으므로 길이가 늘어나고 부피가 증가하였다.

[오답 피하기] ①, ②, ③ 금속은 열을 받아 금속을 구성하는 입자의 운동이 활발해지고 온도가 높아졌다.

④ 동일한 금속이 열을 받아 입자의 배열이 달라진 모습이라도, 비열은 변하지 않는다.

- 14 7. 온도가 높아지면 가스관을 구성하는 입자 사이의 거리가 멀어져 열팽창하여 가스관이 휘거나 파손될 수 있으므로 가스관에 구부러진 부분을 만든다.

ㄴ. 온도가 높아져 열팽창으로 인해 다리가 휘거나 갈라지는 것을 막기 위해 다리 중간에 이음매를 만든다.

[오답 피하기] ㄷ. 금속으로 가스관을 만들면 열팽창을 고려해야 하므로 가스관에 구부러진 부분을 만들어야 한다.

- 15 바이메탈을 가열했을 때 열팽창 정도가 클수록 길이 변화가 커서 열팽창 정도가 작은 쪽으로 휜다. 그림에서 열팽창 정도는 $A > B$, $A > C$, $B > C$ 이므로 $A > B > C$ 이다.

- 16 전기다리미의 온도가 높아지면 바이메탈이 휘어져 전기 회로의 연결을 끊어지게 함으로써 온도를 조절한다. 따라서 온도가 높아지면 회로의 연결이 끊어질 수 있도록 바이메탈이 ㉠ 쪽으로 휘어져야 하므로 열팽창 정도는 ㉠이 ㉡보다 커야 한다. 작은 온도 변화에도 작동 여부가 변하는 전기다리미를 만들기 위해서는 ㉠은 열팽창 정도가 가장 작은 C, ㉡은 열팽창 정도가 가장 큰 A로 만드는 것이 적절하다.

- 17 ③ 열은 온도가 높은 뜨거운 물에서 온도가 낮은 식용유로 이동한다.

[오답 피하기] ①, ②, ⑤ 식용유와 에탄올은 열을 받아 입자 운동이 활발해지면서 입자 사이의 거리가 멀어져 열팽창했다.

④ 온도 변화가 같더라도 물질의 종류에 따라 열팽창 정도가 다르므로, 식용유와 에탄올의 높이 변화가 다르다.

- 18 찬물(A)과 따뜻한 물(B)을 접촉하면 온도가 높은 B에서 온도가 낮은 A로 열이 이동한다. 시간이 지날수록 A의 온도는 높아지고, B의 온도는 낮아져 두 물의 온도가 같아지는 열평형에 도달한다.

[예시 답안] A는 입자 운동이 활발해지고, B는 입자 운동이 둔해진다. 시간이 지나 열평형에 도달하면 A와 B는 입자 운동의 활발한 정도가 같아진다.

평가 기준	배점(%)
A, B의 입자 운동의 변화와 열평형에 도달했을 때 입자 운동을 모두 옳게 서술한 경우	100
A, B의 입자 운동의 변화만 모두 옳게 서술한 경우	70
A, B의 입자 운동의 변화 중 1 가지만 옳게 서술한 경우	30

- 19 발이 바닥과 닿으면 발의 열이 전도에 의해 바닥으로 이동하면서 열을 잃은 발이 차갑게 느껴진다.

[예시 답안] 발에서 나무보다 타일로 열이 더 잘 전도되어 타일 바닥이 더 차갑게 느껴진다.

평가 기준	배점(%)
열의 이동 방법과 관련지어 까닭을 옳게 서술한 경우	100
열의 이동 방법만 옳게 서술한 경우	60

- 20 **[예시 답안]** A와 B는 서로 다른 물질이다, 두 물질이 열평형을 이룰 때까지 주고 받은 열량은 같고 이때 A의 온도 변화는 30°C , B의 온도 변화는 25°C 이므로, 온도 변화가 더 큰 A의 비열이 B보다 작다. 따라서 A와 B의 비열이 다르므로 두 액체는 서로 다른 물질이다.

평가 기준	배점(%)
두 액체가 서로 다른 물질이라고 쓰고, 그 까닭을 시간에 따른 온도 변화를 비교해 두 액체의 비열이 다르기 때문이라고 서술한 경우	100
두 액체가 서로 다른 물질이라고 쓰고, 그 까닭을 두 액체의 비열이 다르기 때문이라고만 서술한 경우	70
두 액체가 서로 다른 물질이라고만 쓴 경우	40

- 21 **[예시 답안]** (1) A, 질량이 같은 물질에 같은 양의 열을 가했을 때 비열이 클수록 온도 변화가 작다. 물질이 열을 잃었을 때도 동일하므로 온도 변화가 더 작은 A의 비열이 B보다 크다.

(2) A, 찜질 팩은 오랫동안 따뜻함을 유지해야 하므로 비열이 큰 물질을 넣어 온도가 잘 변하지 않게 해야 한다. 따라서 찜질 팩에는 비열이 큰 A를 넣어야 한다.

	평가 기준	배점(%)
(1)	A를 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	50
	A만 옳게 쓴 경우	30
(2)	A를 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	50
	A만 옳게 쓴 경우	30

- 22 알루미늄 테이프를 가열하면 열팽창 정도가 작은 종이 쪽으로 휜다.

[예시 답안] 알루미늄의 열팽창 정도가 종이보다 커서 가열했을 때 알루미늄박의 길이가 더 길어지기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
알루미늄과 종이의 열팽창 정도를 비교하여 까닭을 옳게 서술한 경우	100
가열했을 때 알루미늄박의 길이가 더 길어지기 때문이라고만 서술한 경우	60

IV. 물질의 상태 변화

중단원 형성 평가

1. 입자의 운동과 물질의 상태

22 쪽~23 쪽

1 확산	2 증발	3 운동	4 액체	5 배열
6 기체	7 고체	8 용해	9 응고	10 기화
11 액화	12 승화	13 멀어	14 가까워	
01 ①	02 ⑤	03 해설 참조	04 ③	
05 ④	06 해설 참조	07 ④	08 ②, ④	
09 ㉠, ㉡, ㉢	10 (1) ㉠, ㉡, ㉢ (2) ㉠, ㉡, ㉢			

01 ① 물이 위에서 아래로 흐르는 것은 중력의 영향이다.

오답 피하기 ②, ③, ⑤는 확산, ④는 증발로, 입자의 운동에 의한 현상이다.

02 ⑤ 아세트산이 증발하는 것으로, 아세트산 입자가 스스로 운동하여 액체 표면에서 기체로 변해 공기 중으로 날아간다.

오답 피하기 ① 아세트산 입자가 공기 중으로 날아가서 사라진다.

② 아세트산이 증발하므로 아세트산의 상태는 액체에서 기체로 변한다.

③ 온도가 높을수록 증발과 확산이 빨리 일어난다.

④ 물질의 상태가 변해도 아세트산 입자의 크기, 성질, 질량 등은 변하지 않는다.

03 물에 홍차 성분이 퍼지는 것은 확산, 젖은 우산의 물기가 마르는 것은 증발 현상이다. 확산과 증발은 물질을 구성하는 입자가 스스로 끊임없이 운동하기 때문에 나타난다.

예시 답안 물질을 구성하는 입자가 스스로 끊임없이 운동하기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
물질을 구성하는 입자가 스스로 끊임없이 운동하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100
‘확산’과 ‘증발’이라는 말만 쓴 경우	50

04 암모니아는 염기성이므로 페놀프탈레인 용액을 붉게 만든다. 암모니아수에서 암모니아 입자가 증발하고 확산하므로 숨은 아래쪽부터 위쪽으로 갈수록 붉게 변한다. 확산은 온도가 높을수록 더 빨리 일어나고, 암모니아 입자는 모든 방향으로 운동한다.

05 (가)는 액체, (나)는 고체, (다)는 기체의 입자 모형이다. ④ 입자 사이의 거리는 기체((다)) > 액체((가)) > 고체((나))이다.

오답 피하기 ① (가)~(다)의 입자 배열은 서로 다르다.

② (나)는 입자가 제자리에서 진동한다.

③ (다)는 입자 배열이 매우 불규칙적이다.

⑤ 입자 운동의 활발한 정도는 (다) > (가) > (나)이다.

06 (나)에서 (다)로 변하는 것은 고체가 기체로 변하는 승화 현상이다.

예시 답안 냉동실 얼음 조각이 점점 작아진다. 겨울철 영하의 기온에서 언 빨래가 마른다. 드라이아이스가 점차 작아진다.

평가 기준	배점(%)
고체가 기체로 변하는 승화 현상을 2 가지 모두 옳게 쓴 경우	100
고체가 기체로 변하는 승화 현상을 1 가지만 옳게 쓴 경우	50

07 각설탕을 빻아 고운 가루로 만드는 것은 고체 알갱이의 크기가 달라진 것으로 상태가 변한 것이 아니다. 팔빙수 얼음이 녹는 것은 용해, 손에 뿌린 손 소독제가 사라지는 것은 기화, 햇빛에 널어놓은 젖은 빨래가 마르는 것은 기화, 추운 겨울날 실내에 들어오면 안경이 뿌옇게 되는 것은 액화로, 모두 상태 변화가 일어나는 현상이다.

08 ② ㉠에서는 액화(기체 → 액체)가 일어나며, 이는 이슬이 맺히는 것과 같은 현상이다.

④ ㉠과 ㉡에 물이 있고 물은 상태가 변해도 성질이 변하지 않으므로 푸른색 염화 코발트 종이 모두 붉게 변한다.

오답 피하기 ① ㉠에서는 액화(기체 → 액체)가 일어난다.

③ ㉡에서는 기화(액체 → 기체)가 일어난다. 드라이아이스를 물에 넣었을 때 기포가 생기는 것은 드라이아이스가 승화(고체 → 기체)하여 생기는 현상이다.

⑤ 시계 접시의 얼음은 액화가 잘 일어나도록 도와준다.

09 입자의 운동이 둔해지고, 입자 배열이 규칙적으로 변하며, 입자 사이의 거리가 가까워지는 상태 변화는 응고(㉠), 액화(㉡), 승화(기체 → 고체)(㉢)이다.

10 물질의 상태가 변할 때 부피, 입자의 배열, 입자 사이의 거리는 변하지만, 질량, 입자의 종류, 물질의 성질은 변하지 않는다.

2. 상태 변화와 열에너지

24 쪽~25 쪽

- ① 흡수 ② 용해 ③ 상태 변화 ④ 가까워
⑤ 응고 ⑥ 방출 ⑦ 흡수 ⑧ 기화 ⑨ 승화
⑩ 응고

- 01 ③ 02 ④ 03 해설 참조 04 ④
05 ②, ④ 06 ③ 07 해설 참조 08 해설 참조
09 ㄱ, ㄴ, ㄷ 10 ②

- 01 ③ 물을 가열하면 물이 열에너지를 흡수하여 입자의 운동이 활발해지다가 입자 사이의 거리가 멀어지면서 상태 변화가 일어난다.

[오답 피하기] ① 물이 열에너지를 흡수한다.

② 입자 운동이 활발해진다.

④ 물이 끓는 동안에는 온도가 일정하다.

⑤ 물의 온도가 점점 높아지다가 일정해진다.

- 02 입자 사이의 거리는 기체가 액체보다 멀기 때문에 E가 C보다 멀다. 고체 물질을 가열하였으므로 A는 고체, C는 액체, E는 기체인 구간이다. 따라서 입자 운동이 가장 둔한 구간은 고체인 A 구간이고, ㉠보다 온도가 높으면 물질은 기체 상태로 존재한다.

- 03 온도가 일정한 구간이 상태 변화가 일어나는 구간이므로 B와 D가 상태 변화가 일어나는 구간이다. B는 고체와 액체, D는 액체와 기체가 존재한다.

[예시 답안] B 구간은 고체와 액체, D 구간은 액체와 기체가 존재한다.

평가 기준	배점(%)
B 구간은 고체와 액체, D 구간은 액체와 기체가 존재한다고 서술한 경우	100
B 구간과 D 구간 중 한 가지에 대해서만 옳게 서술한 경우	50

- 04 B 또는 D 구간에서 물질은 열에너지를 흡수한다.

④ 승화(기체 → 고체) 현상으로 열에너지를 방출한다.

[오답 피하기] ①, ③, ⑤ 땀이 마르는 것, 마당에 뿌린 물이 사라지는 것, 샤워를 한 후 몸에 묻은 물기가 마르는 것은 기화 현상으로 열에너지를 흡수한다.

② 얼음이 녹아 물이 되는 용해 과정에서는 열에너지를 흡수한다.

- 05 ②, ④ 얼음과 소금이 섞인 스타이로폼 용기에 물이 담긴 시험관을 넣으면 시험관 속 물 입자의 움직임이 점점 둔해지고 물이 얼면서 열에너지를 방출한다.

[오답 피하기] ① 물이 얼음이 되므로 응고가 일어난다.

③ 물의 온도는 낮아지다가 응고가 일어나면서 일정해진다.

⑤ 얼음과 소금 혼합물의 온도는 시험관 속 물이 어는 온도보다 낮다.

- 06 물질의 상태는 기체 → 액체 → 고체로 변하고 있다.

③ t_3 분~ t_4 분 사이에는 액체와 고체가 함께 존재하므로 응고가 일어나고 있다.

[오답 피하기] ①, ② 기체가 액체, 고체가 되므로 열에너지를 방출하고 입자의 움직임이 둔해진다.

④ 입자 사이의 거리는 t_2 분(액체)에서보다 t_1 분(기체)에서 더 멀다.

⑤ t_1 분에서는 기체, t_2 분에서는 액체, t_4 분에서는 고체이므로 t_1 분~ t_4 분 사이에는 기체, 액체, 고체 상태가 모두 있다.

- 07 **[예시 답안]** 액화, 상태 변화가 일어나므로 온도가 일정하다.

평가 기준	배점(%)
액화라고 쓰고, 온도가 일정하다는 내용을 서술한 경우	100
액화라고 썼으나, 온도가 일정하다는 내용을 서술하지 못한 경우	50

- 08 **[예시 답안]** 물방울이 수증기로 상태 변화 할 때 열에너지를 흡수하므로 주변의 온도가 낮아져 시원하다.

평가 기준	배점(%)
물방울이 수증기로 상태 변화 할 때 열에너지를 흡수하기 때문이라는 내용을 옳게 서술한 경우	100
물방울이 수증기로 상태 변화 한다는 내용은 서술했지만, 열에너지를 흡수한다는 내용은 서술하지 못한 경우	50

- 09 (가) 종이 냄비의 물이 기화할 때 열에너지를 흡수하므로 종이에 불이 붙지 않는다. (나) 아이스박스의 얼음이 용해하면서 열에너지를 흡수하여 음료수를 시원하게 보관한다. 열에너지를 흡수하므로 입자의 운동이 활발해지고 주변의 온도는 낮아진다.

- 10 (나)에서는 용해가 일어나면서 열에너지를 흡수한다.

② 얼음 조각이 용해하면서 열에너지를 흡수하여 주변이 시원해진다.

[오답 피하기] ① 사과나무에 뿌린 물이 응고하면서 열에너지를 방출하여 사과 꽃의 온도가 낮아지는 것을 막는다.

③, ⑤ 물이 기화하면서 열에너지를 흡수하는 것을 이용한 예이다.

④ 드라이아이스가 승화하면서 열에너지를 흡수해 아이스크림이 녹지 않게 한다.

- 01 ③ 02 ⑤ 03 ③ 04 ③ 05 ④
 06 ㄱ, ㄴ, ㄷ 07 ② 08 (1) ㉔ (2) ㉕ (3) ㉖
 09 ② 10 ③, ⑤ 11 ⑤ 12 ⑤ 13 ①
 14 ③ 15 (가) 기화 (나) 기화 (다) 용해 (라) 응고
 16 (1) (가), (나), (다) (2) (라) 17 ③
 18 (1) 해설 참조 (2) 해설 참조 19 해설 참조
 20 해설 참조 21 (1) 해설 참조 (2) 해설 참조
 22 해설 참조

01 증발과 확산은 입자가 스스로 끊임없이 운동하기 때문에 나타나는 현상이다. 물에 홍차 성분이 퍼지는 것, 방 안에 꽃향기가 가득한 것, 햇볕에 놓아둔 그릇의 물이 조금씩 줄어드는 것, 매니큐어를 칠하면 냄새가 나는 것은 입자들이 스스로 운동하기 때문에 나타나는 현상이다. 감이 아래로 떨어지는 것은 중력에 의해 나타나는 현상이다.

02 잉크의 확산을 관찰하는 실험이다.
 ⑤ 설탕을 물에 넣으면 잠시 후 설탕물 전체에서 단맛이 나는 것은 확산 현상이다.

- 오답 피하기** ① 물을 젖지 않아도 잉크가 퍼진다.
 ② 물의 온도가 높을수록 입자 운동이 활발하여 잉크가 빠르게 퍼지므로 (가)보다 (나)의 온도가 더 높다.
 ③ 잉크 입자 사이의 거리는 점차 멀어진다.
 ④ 확산 현상으로 입자가 스스로 끊임없이 운동하고 있음을 알 수 있다.

03 에탄올 입자가 기체가 되어 공기 중으로 날아가는 증발 현상으로, 에탄올 입자의 크기가 작아지는 것이 아니다.

04 (가)는 기체, (나)는 액체, (다)는 고체이다. 공기, 수증기는 기체, 물, 주스는 액체, 소금, 암석, 얼음은 고체이다.

05 ㉔ 승화(고체 → 기체), ㉕ 승화(기체 → 고체), ㉔ 용해, ㉕ 응고, ㉕ 기화, ㉕ 액화이다.
 ④ 액체 → 고체이므로 입자 배열이 규칙적으로 된다.

- 오답 피하기** ① ㉔에서 물질의 부피가 증가한다.
 ② ㉕에서 입자 운동이 둔해진다.
 ③ 물질의 상태가 변해도 물질의 질량은 일정하다.
 ④ 수증기가 물로 변하는 것은 ㉕(액화)의 예이다.

06 ㉕의 상태 변화는 액화로, ㄱ, ㄴ, ㄷ 모두 기체가 액체로 변하는 액화에 해당한다.

07 비커 아래에 있던 고체 아이오딘이 승화하여 비커 내부에는 아이오딘 기체가 존재하고 차가운 플라스크 아랫면에서 다시 기체가 승화하여 고체로 변해 달라붙는다.

08 ㉔: 용해, ㉕: 기화, ㉔: 승화(고체 → 기체), ㉕: 응고, ㉕: 액화, ㉕: 승화(기체 → 고체)이다. 비커 내부에서는 승화(고체 → 기체), 플라스크 아랫면에서는 승화(기체 → 고체)가 일어난다. 플라스크 내부에서는 얼음이 녹아 물이 되는 용해가 일어난다.

09 ② 소독약이 액체에서 기체로 기화하여 소독약 냄새가 난다.

- 오답 피하기** ① 수증기가 안개가 되는 것은 액화이다.
 ③ 마그마가 암석이 되는 것은 응고이다.
 ④ 설탕이 물에 녹는 것은 용질이 용매에 섞이는 것으로 용해이다. 용해와 용어가 비슷하므로 주의해야 한다.
 ⑤ 드라이아이스의 크기가 작아지는 것은 승화이다.

10 ③ 올리브유가 액체에서 고체로 변하는 응고가 일어나면 부피가 줄어든다.

- ⑤ 언 올리브유가 담긴 차가운 유리병 표면에서 주변의 수증기가 물로 액화한다.
오답 피하기 ① 올리브유는 응고된다.
 ② 올리브유의 질량은 변하지 않는다.
 ④ 올리브유가 얼면서 입자가 규칙적으로 배열된다.

11 ⑤ 얼음과 물을 가열하므로 (가)와 (나) 모두 열에너지를 흡수한다.

- 오답 피하기** ① ㉔은 얼음이 녹는 온도이고 ㉕은 물이 끓는 온도이므로 ㉔은 ㉕보다 작다.
 ② 얼음을 가열하므로 (가)에서 입자의 운동은 활발해진다.
 ③ 온도가 일정한 구간에서 얼음 → 물의 상태 변화가 일어난다.
 ④ 물을 가열하므로 (나)에서 입자 사이의 거리는 점점 멀어진다.

12 ⑤ 온도가 일정하게 유지되는 0℃가 물이 어는 온도이다. 따라서 0℃보다 낮은 온도에서 고체 상태로 존재한다.

- 오답 피하기** ① 물을 냉각하면 얼음이 되므로 응고가 일어난다.
 ②, ③ 물을 냉각할 때 입자의 운동이 둔해지고, 상태 변화할 때 열에너지를 방출해 온도가 일정하다.
 ④ 온도가 일정한 5분~11분 사이에 상태 변화가 일어나므로 액체와 고체 두 가지 상태가 함께 존재한다.

- 13 7. ㉠과 ㉡은 액체와 고체가 공존하는 상태 변화로, 둘의 온도는 같다.

[오답 피하기] 나. 부피가 가장 크게 증가하는 상태 변화는 고체에서 기체로 변하는 ㉢이다.

다. 열에너지를 흡수하는 상태 변화는 ㉠, ㉢, ㉣이다.

- 14 열이 날 때 물수건으로 닦는 것은 물이 수증기가 되는 기화(㉢)를 이용한 것으로, 주변의 온도가 낮아진다. 추운 곳에서 곡식 창고에 물 항아리를 넣어 곡식이 어는 것을 막는 것은 물이 얼음이 되는 응고(㉠)를 이용한 것으로, 주변의 온도가 높아진다.

- 15 (가) 종이 냄비에 넣은 물이 수증기로 변하므로 기화가 일어난다.
(나) 진흙 속의 물이 증발하면서 체온을 낮추며, 기화가 일어난다.
(다) 얼음이 녹아 물이 되면서 주변 온도를 낮추며, 용해가 일어난다.
(라) 물이 얼어 얼음이 되면서 열에너지를 방출하며, 응고가 일어난다.

- 16 (가) 기화, (나) 기화, (다) 용해는 열에너지를 흡수하고, (라) 응고는 열에너지를 방출한다.

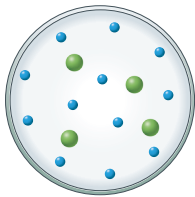
- 17 (라)는 액체가 고체가 되는 응고로 열에너지를 방출한다.
③ 얼음집에 물을 뿌리면 물이 응고하면서 열에너지를 방출하여 집 안이 따뜻해진다.

[오답 피하기] ① 용해로 열에너지를 흡수한다.

②, ④ 기화로 열에너지를 흡수한다.

⑤ 고체가 기체가 되는 승화로 열에너지를 흡수한다.

- 18 (1) 예시 답안



- (2) 예시 답안 잉크 입자가 스스로 운동하여 멀리 퍼져 나가면서 물과 고르게 섞이기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
잉크 입자가 스스로 운동하여 멀리 퍼져 나간다고 서술한 경우	100
잉크 입자가 스스로 운동한다고만 서술한 경우	70

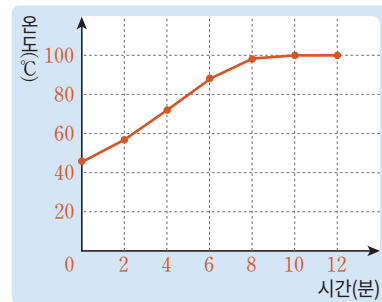
- 19 예시 답안 기울어진 쪽이 다시 올라가서 처음과 같이 수평을 이룬다. 그 까닭은 손 소독제를 구성하는 입자가 증발하여 공기 중으로 날아가기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
수평을 이룬다고 서술하고, 증발과 관련지어 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100
수평을 이룬다고 서술했으나, 증발과 관련지어 까닭을 옳게 서술하지 못한 경우	50

- 20 예시 답안 ㉠, ㉢, ㉣, 입자 배열은 불규칙적으로 변하고 물질의 부피는 늘어난다.

평가 기준	배점(%)
㉠, ㉢, ㉣을 쓰고, 입자 배열이 불규칙적으로 변하고 물질의 부피가 늘어난다고 서술한 경우	100
㉠, ㉢, ㉣을 쓰고, 입자 배열과 물질의 부피 중 한 가지에 대해서만 옳게 서술한 경우	50

- 21 (1) 예시 답안



- (2) 예시 답안 2 분일 때는 액체 상태이고 11 분일 때는 액체에서 기체로 상태가 변한다. 따라서 2 분일 때보다 11 분일 때 입자 사이의 거리가 멀고 입자 배열이 불규칙하다.

평가 기준	배점(%)
2 분일 때보다 11 분일 때 입자 사이의 거리가 멀고 입자의 배열이 불규칙하다고 서술한 경우	100
2 분일 때보다 11 분일 때 입자 사이의 거리가 멀다고만 서술하거나 입자의 배열이 불규칙하다고만 서술한 경우	50

- 22 예시 답안 얼음이 물로 용해하면서 열에너지를 흡수하므로 주변 온도가 낮아져 시원함을 느낄 수 있다.

평가 기준	배점(%)
얼음이 물로 용해하면서 열에너지를 흡수한다고 서술한 경우	100
얼음이 물로 용해한다고만 서술한 경우	50

V. 힘의 작용

중단원 형성 평가

1. 여러 가지 힘~2. 힘과 물체의 운동

30 쪽~33 쪽

1 힘	2 N(뉴턴)	3 알짜힘	4 평형
5 중심	6 kg(킬로그램)	7 용수철저울	
8 질량	9 질량	10 무게	11 비례
12 반대			
13 부력	14 부피	15 같은	16 반대
17 운동 방향			
18 책상 면이 책을 떠받치는 힘		19 부력	
01 ②	02 ⑤	03 ①	04 ③
05 ④, ⑤			
06 ②	07 ④	08 ⑤	09 ⑤
10 ⑤			
11 해설 참조	12 ④	13 ④	14 ①
15 ④	16 ③	17 해설 참조	

01 ② 물체에 힘이 작용하면 물체의 모양이나 운동 상태(빠르기, 운동 방향)가 변할 수 있다.

오답 피하기 ①, ④ 힘은 물체의 모양이나 운동 상태를 변하게 하는 원인으로, 단위로 N(뉴턴)을 사용한다.

③, ⑤ 힘을 화살표로 나타낼 때 화살표의 길이로 힘의 크기, 화살표의 시작점으로 힘의 작용점, 화살표의 끝이 가리키는 방향으로 힘의 방향을 나타낸다.

02 날아오는 야구공을 방망이로 치면 공의 모양과 운동 상태(빠르기, 운동 방향)가 모두 변한다.

03 7. 물체에 두 힘이 반대 방향으로 작용하므로 합력의 방향은 큰 힘의 방향과 같은 왼쪽이다.

오답 피하기 ㄴ. 반대 방향으로 작용하는 두 힘의 합력의 크기는 큰 힘에서 작은 힘을 뺀 값이므로 $6\text{ N} - 4\text{ N} = 2\text{ N}$ 이다.
ㄷ. 물체에 작용하는 두 힘의 방향은 반대이지만 힘의 크기가 다르므로 두 힘은 힘의 평형을 이루지 않는다.

04 지구의 중력은 지구 중심을 향하는 방향으로 작용하므로 지표면 위에 놓여 있는 물체에 작용하는 중력의 방향은 B이다. 지구에서 질량이 1 kg인 물체에 작용하는 중력의 크기, 즉 무게는 9.8 N이므로 질량이 20 kg인 물체의 무게는 $20 \times 9.8 = 196(\text{N})$ 이다.

05 ④ 무게는 물체에 작용하는 중력의 크기이고, 질량은 장소가 달라져도 변하지 않는 물체의 고유한 양이다.

⑤ 물체의 무게는 물체의 질량에 비례하므로 물체에 작용하는 중력의 크기를 이용해 질량을 비교할 수 있다.

오답 피하기 ① 질량의 단위로 kg(킬로그램)을 사용하며, 윗접시저울 또는 양팔저울로 측정한다.

② 물체의 무게는 장소에 따라 달라질 수 있지만, 물체의 고유한 양인 질량은 달라지지 않는다.

③ 무게의 단위로 힘의 단위인 N(뉴턴)을 사용하며, 용수철저울로 측정한다.

06 탄성력은 변형된 탄성체가 원래 모양으로 되돌아가려는 방향으로 작용하며, 그 크기는 탄성체를 변형한 힘의 크기와 같다. 따라서 용수철에 10 N의 힘을 오른쪽으로 작용하여 늘인 후 멈췄으므로, 탄성력은 왼쪽으로 10 N의 크기로 작용한다.

07 ④ 용수철이 늘어난 길이는 용수철을 변형한 힘의 크기에 비례한다. 무게가 2 N인 물체를 매달았을 때 용수철이 6 cm 늘어났으므로 무게가 4 N인 물체, 즉 2 N의 2 배인 물체를 매달면 용수철이 늘어난 길이도 6 cm의 2 배인 12 cm가 된다.

오답 피하기 ① 탄성력은 용수철이 원래 모양으로 되돌아가려는 방향으로 작용하므로 아래쪽으로 늘어난 용수철은 위쪽으로 탄성력을 작용한다.

② 물체에는 아래 방향으로 2 N의 중력이 작용한다.

③ 탄성력의 크기는 탄성체(용수철)를 변형한 힘의 크기와 같다. 무게가 2 N인 물체는 2 N의 힘으로 용수철을 당기므로 용수철이 작용하는 탄성력의 크기도 2 N이다.

⑤ 용수철에 매단 물체의 질량이 작을수록 용수철을 변형하는 힘의 크기가 작으므로 탄성력의 크기가 작아진다.

08 서로 다른 접촉면(아크릴판, 유리판, 도화지, 사포)에서 나무 도막이 미끄러지기 시작하는 각도를 측정하는 실험이다. 접촉면이 거칠수록 마찰력이 커지므로 나무 도막이 미끄러지기 시작하는 각도가 커진다. 따라서 이 각도를 측정하면 접촉면의 거칠기에 따른 마찰력의 크기를 비교할 수 있다.

09 마찰력은 두 물체의 접촉면에서 물체의 운동을 방해하는 힘으로, 물체의 운동을 방해하는 방향으로 작용한다. 빗면 위에 정지해 있는 물체에는 빗면을 따라 내려가는 방향인 B로 힘이 작용하므로 이와 반대 방향인 E로 마찰력이 작용한다.

10 계단 끝에 부착한 미끄럼 방지 테이프는 접촉면을 거칠게 하여 마찰력을 크게 함으로써 계단에서 미끄러지는 것을 막아 준다.

- 11** 부력의 크기는 캔이 공기 중에 있을 때 용수철저울의 눈금—캔이 물속에 잠겼을 때 용수철저울의 눈금이다. 따라서 (다)에서 캔에 작용하는 부력의 크기는 $5\text{ N} - 2\text{ N} = 3\text{ N}$ 이다. 부력의 크기는 물에 잠긴 부분의 부피에 비례하므로 (나)에서와 같이 캔의 $\frac{1}{2}$ 이 물속에 잠겼을 때 부력의 크기는 캔이 완전히 물속에 잠겼을 때의 $\frac{1}{2}$ 인 1.5 N 이다. 따라서 (나)에서 용수철저울의 눈금은 $5\text{ N} - 1.5\text{ N} = 3.5\text{ N}$ 이다.

예시 답안 (다)에서 부력의 크기는 $5\text{ N} - 2\text{ N} = 3\text{ N}$ 이고 부력의 크기는 물에 잠긴 부분의 부피에 비례하므로, (나)에서 부력의 크기는 (다)에서의 $\frac{1}{2}$ 인 1.5 N 이다. 따라서 (나)에서 측정한 용수철저울의 눈금은 $5\text{ N} - 1.5\text{ N} = 3.5\text{ N}$ 이다.

평가 기준	배점(%)
물에 잠긴 부분의 부피와 부력의 크기 관계를 이용해 3.5 N 을 구한 경우	100
풀이 과정이 없이 3.5 N 만 구한 경우	40

- 12** 배를 바다 위에 뜨게 하는 ‘이 힘’은 부력이다.
ㄴ. 배에 짐을 싣으면 무게가 증가하면서 배의 아랫부분이 물에 더 잠긴다. 배의 물에 잠긴 부분의 부피가 커지기 때문에 부력의 크기도 커진다.

ㄷ. 헬륨 풍선이 하늘로 떠오르는 것은 공기의 부력이 작용하기 때문이다.

오답 피하기 ㄱ. 부력은 액체나 기체가 물체를 중력과 반대 방향으로 밀어 올리는 힘이다.

- 13** ④ 운동하고 있는 물체에 작용하는 알짜힘이 0이면 물체의 운동 상태는 변하지 않는다.

오답 피하기 ①, ② 알짜힘이 물체의 운동 방향과 반대 방향으로 작용하면 속력이 감소하고, 같은 방향으로 작용하면 속력이 증가한다.

③, ⑤ 알짜힘이 물체의 운동 방향과 나란하지 않은 방향으로 작용할 때 운동 방향이 변하거나 속력과 운동 방향이 모두 변하는 운동을 한다.

- 14** ㄱ. 연직 아래로 떨어지는 다이빙 선수에는 연직 아래 방향으로 중력이 작용한다.

오답 피하기 ㄴ, ㄷ. 다이빙 선수에 작용하는 중력은 운동 방향과 같은 방향으로 작용하므로, 선수는 운동 방향이 변하지 않고 속력이 증가하는 운동을 한다.

- 15** 책상 위에 놓아둔 책에는 연직 아래로 당기는 중력과, 중력과 반대 방향인 위쪽으로 책상 면이 책을 떠받치는 힘이 작용한다. 이 두 힘의 크기는 같고, 방향이 반대이므로 힘의 평형을 이룬다.

- 16** 비스듬히 차 올린 축구공에는 지구가 공을 당기는 힘인 중력이 작용하며, A, B, C 모든 지점에서 연직 아래(↓) 방향으로 동일하게 작용한다. 이때 축구공의 운동 방향과 비스듬한 방향으로 중력이 작용하므로, 축구공의 속력과 운동 방향이 모두 변한다.

- 17** 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 $5\text{ N} - 3\text{ N} = 2\text{ N}$ 이고, 방향은 아래 방향이다. 따라서 물체는 아래 방향으로 속력이 점점 증가하다가 바닥에 가라앉으면 정지한다.

예시 답안 (가) 부력, (나) 중력, 아래 방향으로 속력이 점점 증가하는 운동을 하다가 바닥에 가라앉으면 정지한다.

평가 기준	배점(%)
(가), (나)에 해당하는 힘의 종류를 모두 옳게 쓰고, 물체의 운동을 옳게 서술한 경우	100
(가), (나)에 해당하는 힘 중 1 가지만 옳게 쓰고, 물체의 운동을 옳게 서술한 경우	80
물체의 운동만 옳게 서술한 경우	60
(가), (나)에 해당하는 힘의 종류만 모두 옳게 쓴 경우	40

대단원 마무리 평가

34 쪽~37 쪽

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

- 01** 힘은 물체의 모양이나 운동 상태(속력, 운동 방향)를 변하게 하는 원인이다.

- 02** 물체에 작용하는 힘을 화살표로 나타내면, 화살표는 힘이 작용한 곳에서 시작하여 힘이 작용한 방향으로 그리고 화살표의 길이는 힘의 크기에 비례하도록 그린다. 따라서 화살표의 시작점 A는 힘의 작용점, 화살표의 길이 B는 힘의 크기, 화살표가 가리키는 방향 C는 힘의 방향을 의미한다.

03 물체에 서쪽으로 작용하는 두 힘의 합력의 방향은 서쪽이고, 합력의 크기는 $8\text{ N} + 4\text{ N} = 12\text{ N}$ 이다. 이 힘과 동쪽으로 작용하는 힘의 합력의 크기는 $12\text{ N} - 6\text{ N} = 6\text{ N}$ 이고, 방향은 큰 힘의 방향과 같은 서쪽이다. 따라서 물체에 작용하는 알짜힘은 서쪽으로 6 N 이다.

04 지구에서 중력은 지구 중심 방향으로 작용한다. 따라서 각 지점에서 물체를 가만히 놓으면 물체는 A에서는 $\rightarrow$, B에서는 $\downarrow$, C에서는 $\leftarrow$ 방향으로 떨어진다.

05 ④ 물체에 작용하는 중력의 크기를 무게라고 하며, 같은 물체라도 중력이 다른 곳에서는 무게가 달라진다.

[오답 피하기] ① 중력은 달, 화성, 목성과 같은 천체에서도 작용하며, 천체마다 중력의 크기가 다르다. 달의 중력은 지구 중력의 약 $\frac{1}{6}$ 이다.

② 지구가 물체를 당기는 힘인 지구의 중력은 지구 중심 방향으로 작용한다.

③ 물체에 작용하는 중력의 크기는 질량에 비례하며, 지구에서 질량이 1 kg 인 물체에 작용하는 중력의 크기는 9.8 N 이다.

⑤ 중력은 지구상의 모든 물체에 작용하며, 처마 끝에 달리는 고드름이 아래로 자라는 것은 중력에 의한 것이다.

06 ④ 질량은 장소가 달라져도 변하지 않는 물체의 고유한 양이므로 모든 행성에서 물체의 질량은 지구에서와 같은 50 kg 이다.

[오답 피하기] ① 무게는 물체에 작용하는 중력의 크기로, 행성마다 중력의 크기가 다르므로 무게가 다르게 측정된다.

② 지구에서 질량이 1 kg 인 물체의 무게가 9.8 N 이므로 지구에서 무게가 490 N 인 물체의 질량은 $\frac{490}{9.8} = 50(\text{kg})$ 이다.

③, ⑤ 무게는 물체에 작용하는 중력의 크기이므로 행성의 중력이 클수록 물체의 무게가 큰 값으로 측정된다. 따라서 금성과 화성의 중력은 지구 중력보다 작다.

07 ③ 탄성력은 변형된 물체가 원래 모양으로 되돌아가려는 힘이므로, 용수철이 원래 모양으로 되돌아가면 탄성력은 작용하지 않는다.

[오답 피하기] ①, ⑤ 탄성력은 변형된 물체가 원래 모양으로 되돌아가려는 방향으로 작용한다. 용수철을 아래로 눌러 압축했으므로 탄성력은 위로 작용하고, 손을 놓으면 탄성력에 의해 탁구공이 위로 올라간다.

②, ④ 탄성력의 크기는 물체가 변형된 정도에 비례하므로, 용수철을 압축한 길이가 길수록 탄성력의 크기는 더 커져 손을 놓았을 때 탁구공이 더 높이 올라간다.

08 ④ 탄성력의 크기는 물체가 변형된 정도에 비례한다. ㉠, ㉡에서 용수철이 변형된 길이가 2 cm 로 같으므로 탄성력의 크기가 같다.

[오답 피하기] ① 탄성력은 변형된 물체가 원래 모양으로 되돌아가려는 힘이므로, 용수철이 변형되지 않은 ㉢에서는 탄성력이 작용하지 않는다.

②, ③ 탄성력은 변형된 물체가 원래 모양으로 되돌아가려는 방향으로 작용한다. 용수철의 길이를 줄인 ㉠에서는 용수철이 늘어나려는 방향인 오른쪽으로, 길이를 늘인 ㉡에서는 용수철이 줄어들려는 방향인 왼쪽으로 탄성력이 작용한다.

⑤ ㉠과 ㉡에서 용수철이 변형된 길이가 2 cm 로 같으므로 용수철에 작용한 힘의 크기는 같다.

09 실험에서 무게가 같고 접촉면의 거칠기가 다른 두 나무 도막이 미끄러지기 시작하는 빗면의 기울기에 따라 나무 도막에 작용하는 마찰력의 크기를 비교해 볼 수 있으며, 마찰력의 크기가 클수록 미끄러지기 시작하는 빗면의 기울기가 커진다. 따라서 이 실험을 통해 접촉면이 거칠수록 마찰력의 크기가 커짐을 알 수 있다.

10 ① (가)에서 빈 페트병이 물 위에 떠 있으므로 페트병에 작용하는 중력과 부력의 크기는 같다.

④ 물체가 물속에 잠긴 부분의 부피가 클수록 부력이 크므로 부력의 크기는 (가)에서보다 (나)에서가 더 크다.

[오답 피하기] ② (나)에서 페트병에 작용하는 중력보다 부력이 더 크므로 손을 놓으면 페트병은 물 위로 떠오른다.

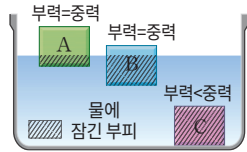
③ 중력의 크기는 질량에 비례하므로 (가)와 (나)에서 동일한 페트병에 작용하는 중력의 크기는 같다.

⑤ 페트병에 작용하는 부력의 방향은 중력과 반대 방향이므로 (가), (나)에서 모두 위 방향이다.

11 부력의 크기는 물체가 물에 잠긴 부분의 부피에 비례한다. 추 부피의 $\frac{1}{2}$ 만큼이 물에 잠겼을 때 용수철저울의 눈금은 8 N 이고 완전히 잠겼을 때 4 N 이므로, 추 부피의 $\frac{1}{2}$

만큼을 물에 더 잠지게 하면 부력이 4 N 증가한다는 것을 알 수 있다. 즉, (가)에서 부력의 크기 4 N 만큼 감소한 값이 8 N 이므로 추의 무게는 $8\text{ N} + 4\text{ N} = 12\text{ N}$ 이며, (나)에서 부력의 크기는 $12\text{ N} - 4\text{ N} = 8\text{ N}$ 이다.

12 ③ 물체에 작용하는 부력의 크기는 물체가 물에 잠긴 부분의 부피에 비례한다. A보다 C가 물에 잠긴 부피가 크므로 C에 작용하는 부력이 더 크다.



[오답 피하기] ① A와 B에는 각각 중력과 같은 크기의 부력이 작용하므로 물체가 물 위에 떠 있다.

②, ④ A보다 B가 물에 잠긴 부피가 크므로 B에 더 큰 부력이 작용하며, A와 B는 모두 물 위에 떠 있으므로 두 물체에 작용하는 부력과 중력의 크기는 같다. 따라서 B에 작용하는 중력의 크기가 A보다 크므로 질량도 B가 A보다 크다.

⑤ A~C 중 물에 잠긴 부피가 가장 큰 것은 C이므로 C에 작용하는 부력이 가장 크다. C에는 부력이 작용하지만 부력보다 중력의 크기가 커서 가라앉은 것이다.

13 탄성력은 변형된 물체가 원래 모양으로 되돌아가려는 힘으로, 탄성체에 작용한 힘의 방향과 반대인 → 방향으로 작용한다. 마찰력은 물체의 운동을 방해하는 힘으로, 물체의 운동 방향과 반대인 → 방향으로 작용한다.

14 ㄴ, ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘이 0이면 물체의 속력과 운동 방향은 변하지 않고, 일정한 크기의 힘이 물체의 운동 방향과 나란하게 작용하면 물체의 속력이 변한다.

[오답 피하기] ㄱ. 운동하는 물체에 힘이 작용하지 않으면 물체의 운동 상태는 변하지 않으므로, 속력과 운동 방향이 일정한 운동을 한다.

15 ② 비스듬히 던져 올린 농구공에는 연직 아래 방향으로 중력이 작용한다. 따라서 공의 운동 방향과 비스듬한 방향으로 힘이 계속 작용하므로, 공은 속력과 운동 방향이 변하는 운동을 한다.

[오답 피하기] ①, ④, ⑤ 물체의 운동 방향과 나란한 방향으로 힘이 작용하므로 속력이 변하는 운동을 한다.

③ 자동 회전문에는 운동 방향과 수직 방향으로 힘이 계속 작용하므로, 운동 방향이 변하는 운동을 한다.

16 예시 답안 달의 중력은 지구 중력의 약 $\frac{1}{6}$ 이므로 우주복에 작용하는 중력의 크기인 무게 또한 약 $\frac{1}{6}$ 이 되기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
달에서 중력은 지구에서보다 작기 때문임을 포함하여 옳게 서술한 경우	100
달에서는 무게가 가벼워지기 때문이라고만 서술한 경우	50

17 예시 답안 (1) 용수철이 늘어난 길이는 작용한 힘의 크기에 비례하고 무게가 3 N인 추 1 개를 매달았을 때 용수철이 1 cm 늘어났으므로, 용수철이 7 cm 늘어났을 때 용수철에 작용한 힘의 크기는 $7 \times 3 \text{ N} = 21 \text{ N}$ 이다.

(2) 용수철에 추를 매달았을 때 추에 작용하는 중력과 탄성력은 크기가 같고 방향이 반대이며, 용수철이 늘어난 길이는 추에 작용하는 중력의 크기(무게)에 비례한다. 따라서 탄성력의 크기는 용수철이 늘어난 길이에 비례한다.

평가 기준		배점(%)
(1)	힘의 크기를 비례 관계를 이용해 옳게 구한 경우	50
	힘의 크기만 옳게 구한 경우	20
(2)	용수철이 늘어난 길이와 탄성력의 크기 관계를 실험 결과를 이용해 옳게 서술한 경우	50
	용수철이 늘어난 길이와 탄성력의 크기가 비례한다고만 서술한 경우	20

18 예시 답안 부력의 크기는 물체가 물에 잠긴 부분의 부피가 클수록 크다. 알루미늄박을 공 모양으로 뭉쳐 물에 넣으면 물에 잠긴 부피가 작으므로 부력이 작아 가라앉는다. 반면 배 모양으로 만들면 물에 잠긴 부피가 커지므로 부력의 크기도 커져 물 위에 뜬다.

평가 기준	배점(%)
물에 잠긴 부피와 부력의 크기 관계를 이용해 옳게 서술한 경우	100
(나)에서 물에 잠긴 부피가 커서, 또는 부력이 커서라고만 서술한 경우	50

19 예시 답안 오리 인형에 작용하는 중력과 평형을 이루는 힘은 부력이다. 부력은 중력과 힘의 평형을 이루고 있으므로 크기는 중력과 같고, 방향은 중력과 반대이다.

평가 기준	배점(%)
부력을 쓰고, 부력의 크기와 방향을 중력과 비교해 옳게 서술한 경우	100
부력만 옳게 쓴 경우	50

20 예시 답안 공은 연직 아래 방향으로 중력을 받는다. 즉, 공의 운동 방향과 비스듬한 방향으로 힘(중력)이 작용하여 공은 속력과 운동 방향이 모두 변하는 운동을 한다.

평가 기준	배점(%)
공의 운동 방향과 작용하는 힘의 방향 관계를 이용해 운동 상태 변화를 옳게 서술한 경우	100
공의 운동 상태 변화만 옳게 서술한 경우	50

VI. 기체의 성질

중단원 형성 평가

1. 기체의 압력과 부피 관계

38 쪽~39 쪽

- ① 충돌 ② 많을 ③ 줄어 ④ 늘어 ⑤ 증가
⑥ 커 ⑦ 감소 ⑧ 작아 ⑨ 작아 ⑩ 커

- 01 (나) 02 ⑤ 03 ㉠ 60 ㉡ 2 04 해설 참조
05 ⑤ 06 ④ 07 해설 참조 08 ④
09 ③

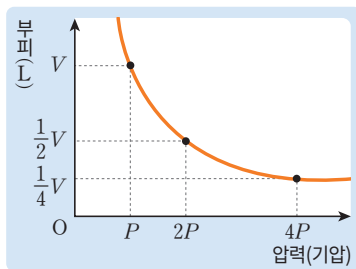
01 압력은 일정한 면적에 작용하는 힘의 크기이다. 두 개의 벽돌은 무게가 같으므로 작용하는 힘의 크기는 같지만 (가)보다 (나)가 힘이 작용하는 면적이 좁으므로 압력이 더 크다.

02 나. 기체의 압력은 기체 입자가 운동하면서 물체의 안쪽 면에 충돌하여 힘을 가하기 때문에 생긴다.
다. 풍선에 공기를 넣어 넣을수록(풍선 속 기체 입자가 많을수록) 기체 입자의 충돌 횟수가 많아져 풍선이 점점 커진다.

오답 피하기 ㄱ. 기체 입자는 모든 방향으로 운동한다.

03 온도가 일정할 때 기체의 부피는 압력에 반비례하며, 기체의 압력과 부피를 곱한 값은 일정하다. $\textcircled{1} \times 1 = 30 \times \textcircled{2} = 15 \times 4$ 이므로 $\textcircled{1}$ 은 60, $\textcircled{2}$ 은 2이다.

04 온도가 일정할 때 기체의 압력과 부피는 반비례한다. 따라서 압력 $\times$ 부피 값은 일정하다.



보일 법칙 그래프

예시 답안 온도가 일정할 때 기체의 부피는 압력에 반비례하므로 기체의 압력(P)과 부피(V)를 곱한 값은 일정하다. 따라서 A에서의 압력(P_1)과 부피(V_1)를 곱한 값과 B에서의 압력(P_2)과 부피(V_2)를 곱한 값은 같다.

평가 기준	배점(%)
A에서의 압력(P_1)과 부피(V_1)를 곱한 값과 B에서의 압력(P_2)과 부피(V_2)를 곱한 값이 같다고 서술한 경우	100
압력과 부피를 곱한 값은 항상 같다고만 서술한 경우	50

05 ⑤ 일정한 온도에서 기체의 부피가 $\frac{1}{2}$ 로 줄어들면 기체 입자의 충돌 횟수가 많아지고 기체의 압력은 2 배가 된다.
오답 피하기 ①~③ 기체의 부피가 변해도 기체 입자의 크기, 질량, 개수는 변하지 않는다.
④ 입자 사이의 거리는 감소한다.

06 온도가 일정할 때 기체의 압력과 부피를 곱한 값은 일정하다. 따라서 $1 \times 40 = 2.5 \times \textcircled{1}$ 이므로 $\textcircled{1}$ 은 16이다.

07 **예시 답안** 감압 용기 안의 공기를 빼내면 고무풍선에 작용하는 압력이 작아져서 고무풍선 속 기체의 부피가 늘어나기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
고무풍선에 작용하는 압력이 작아져서 고무풍선 속 기체의 부피가 늘어나기 때문이라고 서술한 경우	100
고무풍선에 작용하는 압력이 작아지기 때문이라고만 서술한 경우	50

08 ㄱ. 주사기의 피스톤을 누르면 고무풍선에 가하는 압력이 커지므로 고무풍선 속 공기의 부피가 줄어든다.
다. 고무풍선 속 공기의 부피가 줄어들어 공기 입자의 충돌 횟수가 증가한다.

오답 피하기 ㄴ. 주사기의 피스톤을 누르면 고무풍선에 작용하는 압력이 커진다.

09 ③ 기체에 작용하는 압력이 커지면 기체의 부피가 줄어드는 예이다.

오답 피하기 ①, ②, ④, ⑤ 기체에 작용하는 압력이 작아지면 기체의 부피가 늘어나는 예이다.

2. 기체의 온도와 부피 관계

40 쪽~41 쪽

- ① 늘어 ② 줄어 ③ 압력 ④ 빨라 ⑤ 증가
⑥ 늘어 ⑦ 느려 ⑧ 감소 ⑨ 줄어 ⑩ 늘어
⑪ 줄어

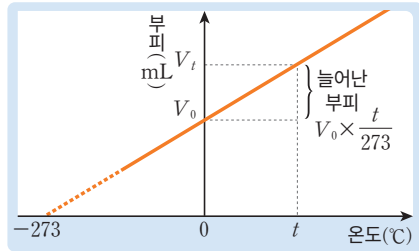
- 01 ① 02 ③ 03 해설 참조 04 해설 참조
05 B 06 ㄷ 07 ④ 08 ㄴ 09 ⑤

- 01 ㄱ. 일정한 압력에서 기체의 온도가 높아지면 기체 입자의 운동이 빨라지면서 충돌 세기가 증가하고 기체의 부피가 늘어난다.

오답 피하기 ㄴ. 온도가 높아져도 기체 입자의 개수나 크기는 변하지 않는다.

ㄷ. 온도가 낮아지면 기체 입자의 운동은 느려진다.

- 02 압력이 일정할 때 기체의 온도가 높아지면 기체의 부피가 일정한 비율로 증가한다.



샤를 법칙 그래프

- 03 플라스크를 두 손으로 감싸 쥐면 체온에 의해 플라스크 속 기체의 온도가 높아져 기체 입자의 운동이 빨라지면서 기체의 부피가 늘어난다.

예시 답안 B, 체온에 의해 플라스크 속 기체의 온도가 높아지면 기체의 부피가 늘어나서 잉크 방울을 B 방향으로 밀어내기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
B라고 쓰고, 기체의 온도가 높아지면 부피가 늘어나서 잉크 방울을 B 방향으로 밀어낸다고 서술한 경우	100
B라고 쓰고, 기체의 온도가 높아지면 기체의 부피가 늘어난다고만 서술한 경우	70

- 04 삼각 플라스크를 얼음이 들어 있는 수조에 넣으면 삼각 플라스크 속 기체의 온도가 낮아져 기체 입자의 운동이 느려지고 기체의 부피가 줄어들기 때문에 고무풍선이 쭈그러든다.

예시 답안 삼각 플라스크를 얼음에 넣으면 삼각 플라스크 속 기체의 온도가 낮아지고 기체의 부피가 줄어들기 때문에 고무풍선이 쭈그러든다.

평가 기준	배점(%)
삼각 플라스크 속 기체의 온도가 낮아지면 기체의 부피가 줄어들기 때문이라는 내용을 포함하여 서술한 경우	100
삼각 플라스크 속 기체의 온도가 낮아졌기 때문이라는 내용만 서술한 경우	50

- 05 기체의 온도가 높아지면 기체 입자의 운동이 빨라진다. 그래프에서 A보다 B에서 온도가 높으므로 A보다 B에서 기체 입자의 운동이 빠르다.

- 06 ㄷ. 용기 속 기체를 가열하면 기체의 온도가 높아지고 기체 입자의 운동이 빨라지며 입자의 충돌 세기가 증가하여 기체의 부피가 늘어난다.

오답 피하기 ㄱ. 용기 속 기체의 부피가 늘어난다.

ㄴ. 용기 속 기체에 작용하는 압력은 1 기압으로 일정하다.

- 07 ㄱ, ㄷ. 따뜻한 물이 들어 있는 수조에 삼각 플라스크를 넣으면 고무풍선 속 기체의 온도가 높아져 기체 입자의 운동이 빨라지고 기체의 부피가 늘어난다.

오답 피하기 ㄴ. 온도가 높아져도 기체 입자의 크기나 개수는 변하지 않는다.

- 08 ㄴ. 피펫을 손으로 감싸 쥐면 체온에 의해 피펫 속 기체의 온도가 높아지므로 기체 입자의 운동이 빨라진다.

오답 피하기 ㄱ. 기체 입자의 크기는 일정하다.

ㄷ. 기체 입자의 개수는 일정하다.

- 09 샤를 법칙에 따르면 압력이 일정할 때 기체의 온도가 높아지면 기체의 부피가 일정한 비율로 증가한다.

오답 피하기 ① 상태 변화(응고) 현상이다.

② 상태 변화(액화) 현상이다.

③, ④ 보일 법칙 현상이다.

대단원 마무리 평가

42 쪽~45 쪽

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

- 01 ㄱ. 압력은 일정한 면적에 작용하는 힘의 크기이다.
 ㄷ. 무게가 같은 물체라도 힘이 작용하는 면적이 좁을수록 바닥에 미치는 압력이 커진다.

오답 피하기 ㄴ. 힘을 받는 면적이 넓을수록 압력이 작아진다.

02 북극곰이 얇은 얼음판 위에서 몸을 엮으려서 기어가면 네 발로 걸을 때보다 얼음판에 힘이 작용하는 면적이 넓어져서 얼음판에 작용하는 압력이 작아지므로 얼음이 깨지지 않는다.

② 스키는 힘을 받는 면적을 넓혀 압력을 작게 하여 눈에 빠지지 않게 한 것이다.



[오답 피하기] ①, ③, ④, ⑤ 힘을 받는 면적을 좁혀 압력을 크게 하여 이용한 예이다.

03 기체의 압력은 기체 입자가 끊임없이 운동할 때 물체 안쪽 면에 충돌하는 힘 때문에 생긴다. 쇠구슬이 손바닥에 부딪히는 힘은 기체 입자가 용기의 안쪽 면에 가하는 힘으로, 기체의 압력이다.

04 ρ . 온도가 일정할 때 기체의 부피와 압력은 반비례하므로 부피 $\times$ 압력 값은 일정하다. 따라서 A, B, C에서 부피 $\times$ 압력 값은 모두 같다.

[오답 피하기] γ . C에서 부피가 가장 작으므로 충돌 횟수가 가장 많다.

Δ . 온도가 모두 같으므로 A, B C에서 입자의 운동 빠르기는 모두 같다.

05 보일 법칙에 따라 온도가 일정할 때 기체의 부피와 압력은 반비례하므로 기체의 부피 $\times$ 압력 값은 일정하다. 따라서 $1 \times 30 = A \times 20 = 3 \times B$ 이므로 A는 1.5, B는 10이다.

06 ⑤ 일정한 온도에서 기체에 작용하는 압력이 감소하면 기체의 부피가 늘어난다. 따라서 기체 입자 사이의 거리가 멀어진다.

[오답 피하기] ① 기체의 압력은 작아진다.

② 기체 입자의 개수는 변하지 않는다.

③ 기체 입자의 충돌 횟수는 줄어든다.

④ 기체 입자 운동의 빠르기는 온도가 일정하므로 변하지 않는다.

07 ② 감압 용기 속의 공기를 빼내면 마시멜로에 작용하는 기체의 압력이 작아지기 때문에 마시멜로 속 기체의 부피가 늘어난다.

[오답 피하기] ① 마시멜로에 작용하는 압력이 작아졌기 때문이다.

③ 마시멜로 속 공기 입자의 크기는 변하지 않는다.

④ 감압 용기 속 공기 입자의 크기는 변하지 않는다.

⑤ 감압 용기 속 공기를 빼내면 공기 입자의 개수가 적어진다.

08 γ , Δ . J 자 모양의 유리관에 수은을 넣으면 막힌 부분의 기체에 작용하는 압력이 커져 기체의 부피가 줄어든다. 이 실험을 통해 일정한 온도에서 기체의 부피가 압력에 반비례한다는 사실을 알 수 있다.

[오답 피하기] Δ . 기체의 부피가 줄어 들어도 기체 입자의 크기는 변하지 않는다.

09 보일 법칙에서 온도가 일정할 때 기체의 압력과 부피가 반비례한다. 여름철 햇빛이 비치는 곳에 놓아둔 과자 봉지가 부풀어 오르는 것은 샤를 법칙과 관련이 있다.

10 γ , Δ . 공기 방울이 수면으로 올라갈수록 수압이 작아지므로 공기 방울 속 기체의 부피가 늘어나고 기체의 압력이 작아지며 기체 입자의 충돌 횟수가 감소한다.

[오답 피하기] Δ . 공기 방울 속 기체 입자의 개수는 변하지 않는다.

11 스포이트 아랫부분을 손으로 감싸 쥐면 스포이트 속 기체의 온도가 높아져서 기체의 부피가 늘어나기 때문에 잉크를 넣은 물이 위쪽으로 움직인다.

12 ③ 일정한 압력에서 온도가 높아지면 기체 입자의 운동이 빨라지고 입자의 충돌 세기가 증가하며 기체의 부피가 늘어난다.

[오답 피하기] ① 온도가 높아지면 기체의 부피가 늘어나고, 온도가 낮아지면 기체의 부피가 줄어든다.

② 온도에 따라 기체 입자의 크기가 변하지 않는다.

④ 온도에 따라 기체 입자의 개수가 변하지 않는다.

⑤ 온도가 낮아지면 기체 입자 사이의 거리가 가까워진다.

13 ① 일정한 압력에서 기체의 온도가 높아지면 기체 입자의 운동이 빨라지고 입자의 충돌 세기가 증가하며 기체의 부피가 늘어난다.

[오답 피하기] ② 샤를 법칙으로 실험 결과를 설명할 수 있다.

③ 온도가 높아지면 기체 입자의 운동이 빨라진다.

④ 온도가 높아져도 기체 입자의 개수는 변하지 않는다.

⑤ 온도가 높아지면 기체 입자의 충돌 세기가 증가한다.

14 삼각 플라스크를 얼음에 넣으면 고무풍선 속 기체의 온도가 낮아지므로 입자의 운동이 느려지고 입자 사이의 거리가 가까워진다.

15 일정한 압력에서 기체의 온도를 높였을 때 기체 입자의 크기는 변하지 않는다.

- 16 (가)보다 (나)의 기체의 온도가 낮다. 따라서 (가)보다 (나)의 기체 입자의 운동이 느리고 기체 입자의 충돌 세기가 약하다.

오답 피하기 ㄱ. 기체의 압력은 (가)와 (나)가 같다.

- 17 압력이 일정할 때 기체의 온도가 높아지면 기체의 부피가 늘어난다.

ㄷ. 여름철 도로를 오래 달린 자동차의 타이어 속 기체의 온도가 높아져서 타이어가 팽팽해진다.

ㄹ. 열기구의 풍선 속 기체를 가열하면 기체의 부피가 늘어나서 풍선이 부풀어 오른다.



↑ 자동차 타이어



↑ 열기구

오답 피하기 ㄱ, ㄴ. 보일 법칙과 관련이 있다.

- 18 겨울철 밖에 있던 은박 풍선을 실내로 가지고 오면 풍선 속 기체의 온도가 높아져서 기체의 부피가 늘어나므로 풍선이 팽팽해진다.

- 19 (1) **예시 답안** 과자 봉지를 높은 곳으로 가지고 가면 과자 봉지 속 기체에 작용하는 압력이 작아져서 기체의 부피가 늘어나기 때문에 과자 봉지가 팽팽하게 부풀어 오른다.

평가 기준	배점(%)
과자 봉지 속 기체에 작용하는 압력과 기체의 부피 변화를 모두 옳게 서술한 경우	100
과자 봉지 속 기체의 부피가 늘어나기 때문이라고만 서술한 경우	50

- (2) **예시 답안** (가)보다 (나)의 과자 봉지 속 기체의 부피가 크기 때문에 과자 봉지 속 기체의 압력은 (가)보다 (나)가 더 작다.

평가 기준	배점(%)
(가)와 (나)의 과자 봉지 속 기체의 압력을 과자 봉지 속 기체의 부피와 관련지어 옳게 비교하여 서술한 경우	100
(나)의 과자 봉지 속 기체의 압력이 낮다고만 서술한 경우	50

- 20 밑창에 공기 주머니가 들어 있는 운동화를 신고 뛰어올랐다가 착지할 때 운동화에 작용하는 압력이 커져서 공

기 주머니의 부피가 줄어든다.

- (1) **예시 답안** 공기 주머니 속 기체의 부피는 줄어들고 압력은 커진다.

평가 기준	배점(%)
공기 주머니 속 기체의 부피 변화와 압력 변화를 모두 옳게 서술한 경우	100
공기 주머니 속 기체의 부피 변화와 압력 변화 중 1 가지만 옳게 서술한 경우	50

- (2) **예시 답안** 공기 주머니 속 기체 입자 사이의 거리는 가까워지고 기체 입자의 충돌 횟수는 증가한다.

평가 기준	배점(%)
공기 주머니 속 기체 입자 사이의 거리와 기체 입자의 충돌 횟수를 모두 옳게 서술한 경우	100
공기 주머니 속 기체 입자 사이의 거리와 기체 입자의 충돌 횟수 중 1 가지만 옳게 서술한 경우	50

- 21 **예시 답안** 탁구공 속 기체의 온도가 높아져서 기체의 부피가 늘어나기 때문에 찌그러진 탁구공이 펴진다.

평가 기준	배점(%)
탁구공 속 기체의 온도와 부피에 대해 모두 옳게 서술한 경우	100
탁구공 속 기체의 온도와 부피 중 1 가지에 대해서만 옳게 서술한 경우	50

- 22 (1) (나)는 (가)를 가열한 것이므로 (가)보다 (나)의 온도가 높고 기체의 부피가 크다.

예시 답안 기체 입자 사이의 거리는 멀어지고 기체 입자의 충돌 세기는 증가한다.

평가 기준	배점(%)
기체 입자 사이의 거리와 기체 입자의 충돌 세기를 모두 옳게 서술한 경우	100
기체 입자 사이의 거리와 기체 입자의 충돌 세기 중 1 가지만 옳게 서술한 경우	50

- (2) **예시 답안** 기체의 온도를 낮추면 기체 입자의 운동이 느려져 기체 입자의 충돌 세기가 감소하기 때문에 기체의 부피가 감소한다.

평가 기준	배점(%)
제시된 용어를 모두 사용하여 옳게 서술한 경우	100
제시된 용어 중 1 가지를 빠뜨리고 서술한 경우	50

VII. 태양계

중단원 형성 평가

1. 태양계 구성 천체와 태양의 활동

46 쪽~47 쪽

1 왜소 행성	2 소행성	3 행성	4 작다.
5 크다.	6 없다.	7 있다.	8 쌀알 무늬
9 코로나	10 증가	11 오로라	
01 ④	02 ①	03 ①	04 해설 참조
05 ㉠ 위성, ㉡ 혜성, ㉢ 왜소 행성, ㉣ 소행성	06 ②		
07 ③	08 ②	09 ④	10 ②

- 01 왜소 행성은 행성보다 질량과 크기가 작고 모양이 둥근 천체이다. 모양이 불규칙한 천체는 소행성과 혜성이다.
- 02 수성은 대기가 거의 없어서 낮과 밤의 온도 차가 매우 크다. 또 표면에 운석 구덩이가 많다.
- 03 태양계 행성 중 수성과 금성은 위성이 없다.
- 04 **예시 답안** ㉠ 극관, ㉡ 대적점, 화성은 표면이 붉게 보이고 과거에 물이 흘렀던 흔적이 있다. 목성은 주로 수소와 헬륨으로 이루어져 있고 표면에는 적도와 나란한 줄무늬가 있으며, 희미한 고리가 있고 위성이 많다.

평가 기준	배점(%)
㉠, ㉡에 들어갈 말과 화성, 목성의 또 다른 특징을 모두 옳게 서술한 경우	100
㉠, ㉡에 들어갈 말만 옳게 쓴 경우	30

- 05 위성은 행성 주위를 공전한다. 혜성은 태양에 접근하면 태양 반대쪽으로 꼬리가 생긴다. 왜소 행성은 모양이 둥글고, 소행성은 모양이 불규칙하다.
- 06 지구형 행성은 질량이 작고 목성형 행성은 질량이 크다.
- 07 태양의 대기는 광구에 비해 어두워 평소에는 볼 수 없고, 달이 태양의 광구를 완전히 가릴 때 관찰할 수 있다.
- 08 ② 쌀알 무늬는 광구 아래에서 일어나는 대류 현상 때문에 생성된다.
- 오답 피하기** ① A는 쌀알 무늬이다.
- ③ B는 흑점으로, 주변보다 온도가 낮다.
- ④ 흑점의 수는 약 11 년을 주기로 변한다.
- ⑤ 쌀알 무늬와 흑점은 모두 태양의 표면에서 나타난다.

- 09 태양의 채층 위로 멀리 뻗어 있는 백색의 대기층을 코로나라고 한다.
- 10 태양의 활동이 평소보다 활발할 때는 흑점 수가 많아진다.

2. 지구와 달의 운동

48 쪽~49 쪽

1 자전	2 15	3 공전	4 공전	5 위상
6 망	7 일식	8 월식		
01 ③	02 ③	03 (가) 서쪽 하늘, (나) 남쪽 하늘		
04 ⑤	05 ③, ④	06 해설 참조	07 ④, ⑤	08 삭
09 ①	10 ⑤			

- 01 ③ 지구의 자전 때문에 태양이 뜨고 진다.
- 오답 피하기** ① 지구의 자전 방향은 서쪽에서 동쪽이다.
- ② 지구는 1 시간에 약 15°씩 회전한다.
- ④ 지구는 자전축을 중심으로 하루에 한 바퀴씩 자전한다.
- ⑤ 별의 일주 운동 방향은 동쪽에서 서쪽이다.
- 02 천체의 일주 운동은 지구의 자전으로 나타나는 겉보기 운동이며, 지구 자전 방향과 반대인 동쪽에서 서쪽으로 나타난다.
- 03 (가)는 서쪽 하늘에서 별들이 오른쪽 아래로 비스듬하게 지는 모습이다. (나)는 남쪽 하늘에서 별들이 동쪽에서 서쪽으로 이동하는 모습이다.
- 04 지구는 태양 주위를 1 년에 한 바퀴씩 서쪽에서 동쪽으로 공전한다. 지구의 공전 방향은 지구의 자전 방향과 같고, 지구의 공전으로 태양이 연주 운동 하며 계절에 따라 보이는 별자리가 달라진다.
- 05 ③ 태양이 연주 운동 하면서 지나가는 천구상의 경로를 황도라고 한다.
- ④ 8 월에 태양의 위치는 게자리 부근이다. 따라서 게자리는 6 개월 후인 겨울철에 잘 관측된다.
- 오답 피하기** ① 지구는 서쪽에서 동쪽으로 공전한다.
- ② 8 월에 염소자리는 태양의 반대쪽에 있어 한밤중에 남쪽 하늘에서 잘 관측된다.
- ⑤ 태양의 연주 운동 방향은 서쪽에서 동쪽으로, 지구의 공전 방향과 같다.

- 06** **예시 답안** 공수자리, 쌍둥이자리, 지구가 공전하면 태양이 보이는 위치가 달라지면서 1월에 태양 쪽에 있는 공수 자리는 태양 빛 때문에 관측하기 어렵고, 태양 반대쪽에 있는 쌍둥이자리는 한밤중에 남쪽 하늘에서 잘 관측된다.

평가 기준	배점(%)
별자리와 현상이 나타나는 까닭을 모두 옳게 서술한 경우	100
별자리의 이름만 옳게 쓴 경우	30

- 07** ④ 달은 지구 주위를 약 한 달에 한 바퀴씩 공전하기 때문에 달의 위상은 약 한 달을 주기로 반복하여 변한다.
⑤ 달이 공전하면서 태양, 지구, 달의 상대적인 위치가 달라져 달의 위상 변화가 나타난다.

[오답 피하기] ① 달은 지구 주위를 공전한다.

② 달의 공전 주기는 약 한 달이다.

③ 달과 지구의 공전 방향은 모두 서쪽에서 동쪽이다.

- 08** 일식은 달의 위상이 삭일 때 일어난다.

- 09** ① 월식은 달의 위상이 망일 때 일어난다.

[오답 피하기] ② 일식은 지구에서 달의 그림자가 생기는 지역에서 관측할 수 있지만, 월식은 밤에 달이 보이는 모든 지역에서 관측할 수 있다.

③ 부분월식은 달의 일부가 가려지는 현상이다.

④ 달 그림자가 지구에 드리워지면 일식이 일어난다.

⑤ 월식은 태양, 지구, 달 순으로 놓일 때 일어난다.

- 10** ①은 초승달, ②는 그믐달, ③은 상현달, ④는 보름달이다. 개기월식이 진행 중일 때에는 지구 대기에서 굴절된 빛의 일부가 달에서 반사되어 달이 붉게 보인다.

대단원 마무리 평가

50 쪽~53 쪽

- 01 ① 02 (다), (가), (나) 03 ⑤ 04 ③ 05 ④
06 쌀알 무늬, 태양의 표면 07 ⑤ 08 ④ 09 ④
10 ② 11 ① 12 ③ 13 ④ 14 ⑤
15 ㄷ, ㄹ 16 ① 17 B, C, D 18 ②
19 (1) 해설 참조 (2) 해설 참조 20 (1) ㉠ (2) 해설 참조
21 (1) (나), (가), (다) (2) 해설 참조
22 (1) (가) 개기일식, (나) 부분일식 (2) 해설 참조 23 해설 참조

- 01** 태양계에서 스스로 빛을 내는 천체는 태양뿐이다. 행성은 태양 빛을 반사하여 밝게 보인다.

- 02** (가)는 목성, (나)는 천왕성, (다)는 화성이다. 태양으로부터 가까운 행성은 화성, 목성, 천왕성 순이다.

- 03** 화성은 표면이 단단한 암석으로 이루어져 있다. 주로 수소와 헬륨으로 이루어진 행성은 목성과 천왕성이다.

- 04** ③ (가)는 혜성으로, 주로 얼음과 먼지로 이루어져 있다.

[오답 피하기] ① (가)는 혜성이다.

② 혜성은 태양에 가까워지면 태양 반대쪽으로 꼬리가 만들어진다.

④ (나)는 모양이 불규칙한 것으로 보아 소행성이다.

⑤ 태양 주위를 타원 궤도로 공전하는 천체는 혜성이다.

- 05** A는 반지름이 작은 지구형 행성, B는 반지름이 크고 고리가 있는 목성형 행성이다. 토성은 목성형 행성인 B에 속한다. 목성형 행성은 지구형 행성에 비해 반지름과 질량이 크기 때문에 세로축 ㉠에는 질량이 해당될 수 있다.

- 06** 쌀알 무늬는 우리 눈에 보이는 태양의 등근 표면인 광구에서 볼 수 있다. 광구 아래에서 일어나는 대류 현상 때문에 쌀알 무늬가 만들어진다.

- 07** ⑤ 흑점은 태양의 표면인 광구에 나타나는 어두운 무늬로, 주변보다 온도가 낮아 어둡게 보인다.

[오답 피하기] ① 우리 눈에 보이는 태양의 등근 표면은 광구이다.

② 광구 바로 위 붉은색의 얇은 대기층은 채층이다.

③ 흑점 부근에서 일어나는 강력한 폭발 현상은 플레어이다.

④ 광구나 채층의 물질이 불꽃처럼 뿔어 나가는 현상은 홍염이다.

- 08** ㄴ. 태양의 대기는 광구에 비해 어둡기 때문에 평소에는 볼 수 없고, 달이 태양의 광구를 완전히 가릴 때 관찰할 수 있다.

ㄷ. 태양의 활동이 활발할 때 코로나의 크기가 커진다.

[오답 피하기] ㄱ. 그림과 같이 멀리 뿔어 있는 백색의 대기층을 코로나라고 한다. 플레어는 흑점 부근에서 일어나는 강력한 폭발 현상이다.

- 09** 태양의 활동이 활발해지는 시기에 지구의 고위도 지역에서는 오로라가 자주 발생하고, 발생하는 지역도 넓어진다.

- 10** 그림은 별의 일주 운동 모습으로, 북쪽 하늘에서는 별들이 북극성을 중심으로 시계 반대 방향(㉠ 방향)으로 일주 운동 한다. 흰 선들은 별들이 이동한 경로이다.

11 천체의 일주 운동은 지구가 하루에 한 바퀴씩 자전하기 때문에 나타나는 겉보기 운동이다.

오답 피하기 천체의 일주 운동은 지구에서 관측하는 하늘의 모든 천체(태양, 별, 달)에서 나타난다. 일주 운동 주기는 지구의 자전 주기와 같은 24 시간이다.

12 지구가 태양 주위를 공전하기 때문에 태양이 보이는 위치가 달라지고 계절에 따라 별자리가 보이는 위치도 달라진다.

13 ④ 태양의 연주 운동 방향은 지구의 공전 방향과 같다.

오답 피하기 ① A는 태양이 지나가는 길인 황도이다.

② B는 천구를 나타낸 것이다.

③ 태양의 연주 운동 주기는 지구 공전 주기와 같은 1 년이다.

⑤ 지구가 1→4로 공전하므로 지구에서는 태양의 위치가 1'→4'으로 달라지는 것처럼 보인다.

14 달의 위상 변화를 알아보기 위한 모형실험에서 스타일로 품 공(㉠)은 달에 해당하고, 스마트 기기(㉡)는 지구 관측자에 해당한다.

15 ㉠은 ②번 위치에 해당하는 초승달이고, ㉡은 ⑧번 위치에 해당하는 그믐달이다. ㉢은 ③번 위치에 해당하는 상현달이고, ㉣은 ⑦번 위치에 해당하는 하현달이다.

16 ① (가)는 달의 왼쪽이 밝은 반달이므로 하현달이다.

오답 피하기 ② (나)는 달의 오른쪽이 밝은 반달인 상현달이므로 음력 7 일~8 일경에 관측했다.

③ (다)는 보름달이므로 달의 위상은 망이다.

④ 일주일 간격으로 관측했으므로 관측 순서는 상현달(나)→보름달(다)→하현달(가)이다.

⑤ 상현달(나)→보름달(다)→하현달(가)을 관측하는 동안에는 초승달이 나타나지 않는다.

17 A에서는 하현달이 나타나므로 식 현상이 일어날 수 없다. B에서는 태양이 가려지는 일식, C와 D에서는 달이 지구 그림자 속으로 들어가 가려지는 월식이 일어난다.

18 C에서는 달 전체가 지구 그림자 속으로 들어가는 개기월식이 일어나며, 이때 붉게 보이는 보름달이 관측된다.

19 (1) 수성, 금성, 지구, 화성은 지구형 행성이고, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성은 목성형 행성이다.

(2) **예시 답안** 지구형 행성은 고리가 없고 위성이 없거나 적으며, 목성형 행성은 고리가 있고 위성이 많다.

평가 기준	배점(%)
지구형 행성과 목성형 행성의 차이점 2 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100
지구형 행성과 목성형 행성의 차이점을 1 가지만 옳게 서술한 경우	50

20 (1) ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 흑점의 수가 더 많기 때문에 ㉠ 시기에 태양의 활동이 더 활발했다.

(2) **예시 답안** 홍염과 플레어가 자주 발생한다. 코로나의 크기가 커진다. 태양풍이 더욱 강해진다.

평가 기준	배점(%)
태양의 활동이 활발한 시기에 태양에서 나타나는 현상 2 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100
태양의 활동이 활발한 시기에 태양에서 나타나는 현상을 1 가지만 옳게 서술한 경우	50

21 (1) 북쪽 하늘의 별은 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 회전하므로 관측 순서는 (나), (가), (다)이다.

(2) **예시 답안** 지구가 하루에 한 바퀴씩 서쪽에서 동쪽으로 자전하여 북쪽 하늘의 별들은 북극성을 중심으로 시계 반대 방향으로 일주 운동 하기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
별자리의 위치가 달라지는 까닭을 지구의 자전과 관련 지어 옳게 서술한 경우	100
별이 일주 운동 하기 때문이라고만 서술한 경우	30

22 (1) 태양, 달, 지구 순으로 일직선상에 놓여 (가)에서는 태양이 달에 완전히 가려지는 개기일식이, (나)에서는 태양의 일부가 달에 가려지는 부분일식이 관측된다.

(2) **예시 답안** (가), (가)에서는 개기일식이 일어나 달이 태양의 광구를 완전히 가리기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
(가)를 쓰고 개기일식 때 태양의 광구가 가려져 태양의 대기를 관측할 수 있음을 옳게 서술한 경우	100
(가)에서 개기일식이 일어나기 때문이라고만 서술한 경우	50

23 **예시 답안** 망, 달의 일부가 지구 그림자 속에 들어가 가려지는 부분월식이 일어날 때 달의 위상은 망이기 때문이다.

평가 기준	배점(%)
달의 위상을 옳게 쓰고 그렇게 생각한 까닭을 옳게 서술한 경우	100
달의 위상만 옳게 쓴 경우	30