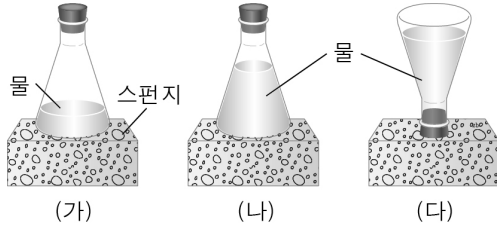




대표 유형

1. 다음은 동일한 크기의 삼각 플라스크에 물을 담아 스펀지 위에 올려놓은 실험이다.

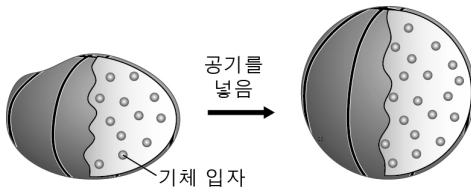


- (1) (가)~(다)에서 스펀지가 받는 압력의 크기를 부등호나 등호를 이용하여 나타내시오.
- (2) (가)와 (나)의 비교를 통해 알 수 있는 압력의 특성과 (나)와 (다)의 비교를 통해 알 수 있는 압력의 특성을 <보기>에 제시된 용어를 활용하여 서술하시오.

<보기>

작용하는 힘, 힘을 받는 면의 넓이, 압력

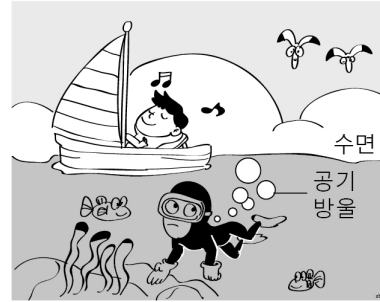
2. 다음은 바람이 빠진 농구공에 공기를 주입하여 부풀어 오른 모습을 나타낸 것이다.



- 농구공이 부풀어 오르는 원리를 다음 용어를 모두 사용하여 설명하시오.

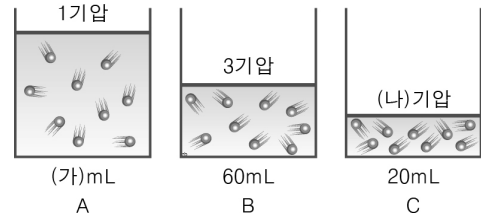
충돌 횟수, 기체 입자의 수, 기체의 압력

3. 다음은 잠수부가 물속에서 내뿜은 공기 방울이 수면으로 상승하는 모습을 나타낸 것이다.



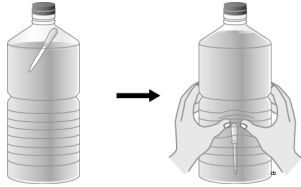
- 공기 방울이 수면으로 올라가면서 크기가 점점 커지는 현상이 나타나는 이유를 설명하시오.

4. 그림은 온도가 일정할 때 기체의 압력과 부피 사이의 관계를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) 압력이 1기압일 때 기체의 부피 (가)를 구하시오.
- (2) 기체의 부피가 20mL일 때의 압력 (나)를 구하시오.
- (3) 용기 A, B, C 내 기체 입자의 충돌 횟수를 많은 것부터 순서대로 나열하시오.

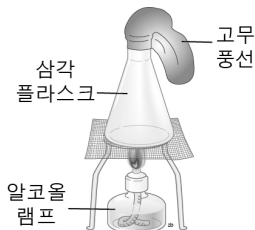
5. 그림과 같이 물이 든 페트병에 1회용 스포이트를 잘라 거꾸로 넣고 수면까지 떠오르도록 조절한 후, 페트병에 물을 가득 채우고 마개를 닫았다. 이 페트병을 두 손으로 누르면 스포이트가 아래로 가라앉고, 손을 놓으면 스포이트가 위로 떠오른다. 이때 페트병을 누를 때와 놓을 때 스포이트 내부 기체의 압력과 부피 변화를 <예시>와 같이 서술하시오. (단, 온도는 일정하다.)



<예시>

- (1) 페트병을 누르면 기체의 압력은 ~고, 기체의 부피는 ~다.
(2) 페트병을 놓으면 기체의 압력은 ~고, 기체의 부피는 ~다.

6. 다음은 삼각 플라스크와 고무풍선을 이용한 실험이다. 물음에 답하시오. (단, 압력은 일정하다.)



- (1) 알코올램프로 삼각 플라스크를 가열했을 때 나타나는 풍선의 크기 변화를 쓰시오.
(2) 풍선의 크기가 변하는 원인을 다음 용어를 모두 사용하여 서술하시오.

온도, 기체 입자의 운동, 기체의 부피

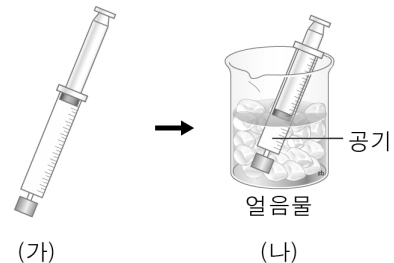
7. 뜨거운 물에 넣었다가 꺼낸 오줌싸개 인형을 찬 물에 담근 후 다시 꺼내어 뜨거운 물을 부으면 인형이 물줄기를 밖으로 분출한다. 물음에 답하시오.

- (1) 오줌싸개 인형에서 물줄기가 분출되는 원리를 기체의 온도와 부피 사이의 관계로 설명하시오.
(2) 일상생활에서 기체의 온도 변화에 따른 부피 변화가 나타나는 예를 1가지 쓰시오.

8. 다음은 기체의 온도에 따른 부피 변화를 알아보기 위한 실험 자료이다. 물음에 답하시오. (단, 압력은 일정하다.)

(가) 주사기를 준비하여 피스톤이 주사기의 끝에 오게 한 다음 주사기 끝을 고무마개로 막는다.

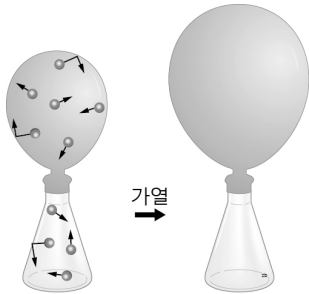
(나) (가)의 주사기를 얼음물에 담갔더니 피스톤이 주사기 안쪽으로 밀려들어갔다.



- (1) (가)에서 (나)로 변할 때 주사기 속에서 변화되는 것 중 한 가지를 골라 어떻게 변하는지 구체적으로 쓰시오.
(2) (가)에서 (나)로 변할 때 피스톤이 주사기 안쪽으로 밀려들어가 까닭을 제시된 용어를 모두 사용하여 서술하시오.

온도, 입자사이의 거리, 부피

9. 그림은 풍선을 씌운 플라스크의 가열 전 기체 입자 운동을 나타낸 모형이다. 다음 물음에 답하시오.



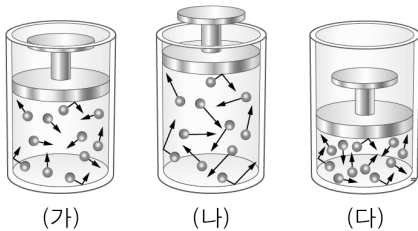
- (1) 플라스크를 가열했을 때 기체의 변화를 <보기>의 용어를 모두 사용하여 설명하시오.

<보기>

- 기체의 부피 • 입자 운동 속도 • 풍선 안의 기체 압력
- 입자의 풍선 안쪽 벽과의 충돌 횟수

- (2) 이와 같은 원리가 적용된 일상생활의 예를 한 가지 서술하시오.

10. 그림 (가)~(다)는 실린더 내부의 기체 입자 운동을 모형으로 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 화살표의 길이는 입자 운동의 활발한 정도를 나타낸다.)

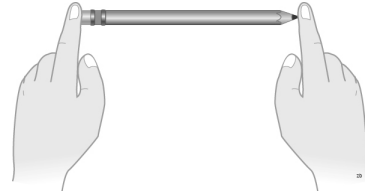


- (1) (가)의 기체 입자들이 (나)와 같은 상태로 변하기 위해 필요한 조건을 구체적으로 쓰시오.
- (2) (가)의 기체 입자들이 (다)와 같은 상태로 변하기 위한 ㉠방법과 이때 적용되는 ㉡법칙을 쓰시오.

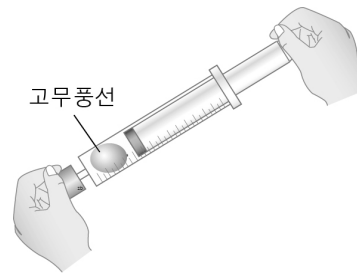


실전 문제

11. 그림은 연필을 손가락으로 잡고 있는 모습이다. A는 연필의 뾰족한 부분이고 B는 연필의 뾰족한 부분이다. 손가락에 작용하는 힘이 같을 때, A쪽의 손가락이 더 아픈 까닭을 B쪽과 압력과 면적의 관계를 비교하여 서술하시오.



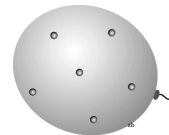
12. 다음은 주사기를 이용한 기체의 압력과 부피 관계를 알아보는 실험이다.



- 주사기 속에 공기가 들어 있는 고무풍선을 넣고 주사기 끝을 손가락으로 막은 후 피스톤을 당겼을 때, 고무풍선의 부피 변화와 이를 주사기 내부 기체의 압력 변화로 설명하시오.

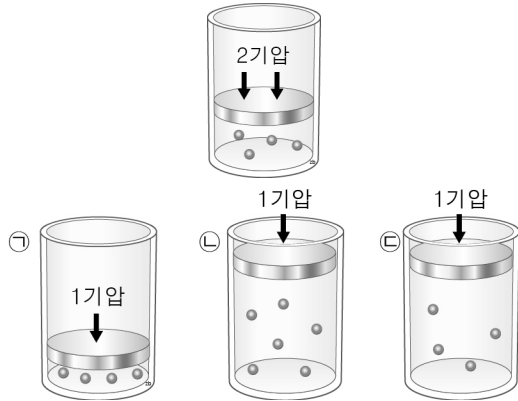
빈출 ☆

13. 다음은 기체를 붙여넣어 부풀어 오른 고무풍선을 나타낸 것이다. 고무풍선의 크기가 커지는 원리를 입자의 개수, 입자의 충돌 횟수, 풍선 내부 압력의 변화와 관련지어 설명하시오.



함정

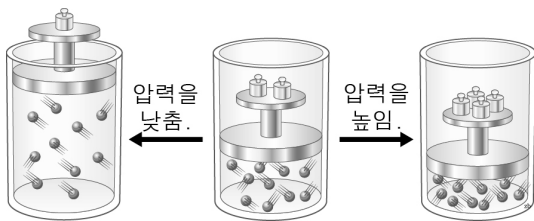
14. 그림과 같이 실린더 속에 들어있는 일정량의 기체에 2기압을 가했다. 다음 물음에 답하시오.



(1) 온도는 변화시키지 않고 압력을 1기압으로 바꾸었을 때 입자 모형으로 가장 적절한 것을 고르시오. (단, 기호로 나타낼 것.)

(2) (1)과 같이 판단한 이유를 설명하시오.

15. 다음은 일정한 온도에서 기체에 작용하는 압력과 부피의 관계 및 입자 운동을 나타낸 것이다. 피스톤 위에 가벼운 추를 올려놓아 압력을 감소시켰을 때 입자 사이의 거리와 충돌 횟수를 <조건>에 맞추어 서술하시오.



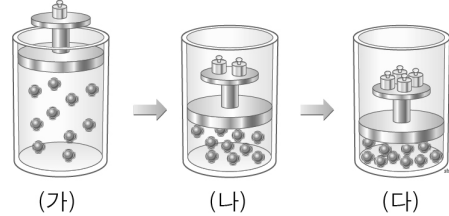
<조건>

• 입자 사이의 거리는 ~, 충돌 횟수는 ~

빈출

16. 다음은 기체의 압력과 부피 관계를 알아보는 실험이다. (단, 온도는 일정하다.)

(1) 그림과 같이 일정량의 기체가 들어 있는 실린더에서 추를 더 올려 외부 압력을 높였다. 실린더 내부에서 일어나는 변화를 기체의 압력, 기체의 부피, 기체 입자의 충돌 횟수와 관련지어 설명하시오.



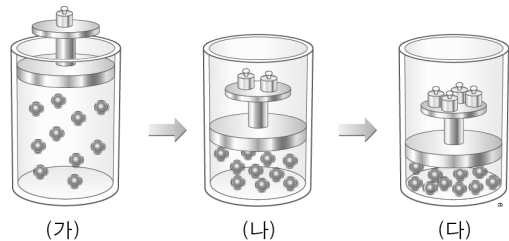
(2) 그림은 감압 용기에 과자 봉지를 넣고 공기를 제거하는 과정이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르시오.



<보기>

- ㉠. 용기 속 공기의 압력은 증가한다.
- ㉡. 용기 속 과자 봉지가 부풀어 오른다.
- ㉢. 용기 속 기체 입자 수가 줄어든다.
- ㉣. 과자 봉지 속 기체 입자 수는 증가한다.

17. 그림 (가)~(다)는 실린더 내부의 기체에 추를 더 올려 외부 압력을 점차 증가시키는 모습을 입자 모형으로 나타낸 것이다. 실린더 내부에서 일어나는 변화를 기체의 부피, 기체 입자 사이의 거리, 기체 입자의 충돌 횟수, 기체의 압력 측면에서 서술하시오.

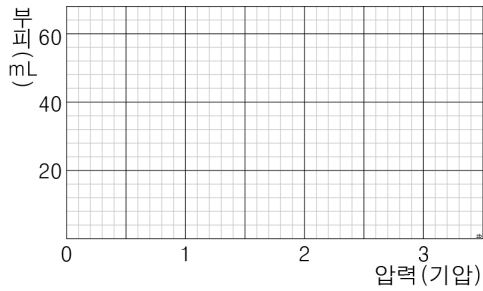




18. 다음은 일정한 온도에서 기체의 압력과 부피를 측정한 자료이다. 물음에 답하시오.

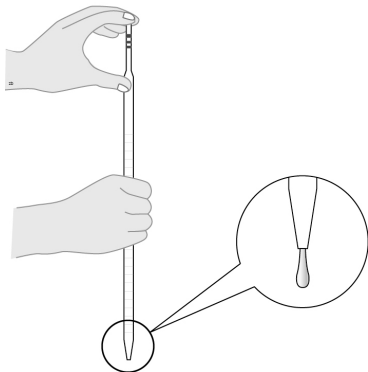
| | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 압력(기압) | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 |
| 부피(mL) | 60 | 40 | 30 | 24 | 20 |

(1) 주어진 표의 자료를 그래프로 나타내시오.



(2) (1)을 참고하여 기체의 압력과 부피 사이의 관계를 서술하시오.

19. 피펫을 사용하여 액체를 옮기고 난 후 그림처럼 피펫 끝에 액체가 남았다. 다음 물음에 답하시오.

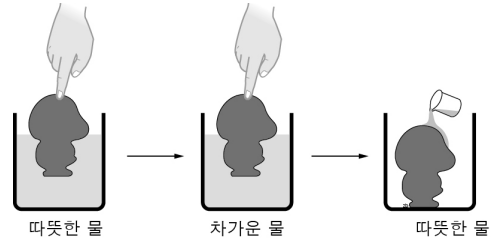


(1) 피펫은 유리로 이루어져 있어 흔들어서 액체를 빼기에는 위험하다. 두 손을 이용하여 안전하게 남은 액체를 뺄 수 있는 방법을 쓰시오.

(2) (1)에서 사용한 방법이 적용되는 기체의 부피 변화 원리를 서술하시오.

20. 다음은 오줌싸개 인형을 이용한 실험의 과정과 관찰 내용을 나타낸 것이다. [관찰 기록]의 밑줄 친 부분(A~E)에서 올바른 것을 골라 순서대로 쓰시오.

[과정]

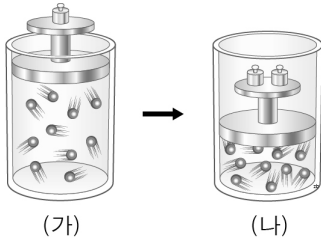


- 오줌싸개 인형을 따뜻한 물에 30초간 담근다.
- 오줌싸개 인형을 차가운 물에 30초간 담근다.
- 오줌싸개 인형 머리 위에 뜨거운 물을 붓는다.

[관찰 기록]

- 과정 (1)에서 오줌싸개 인형 내부의 공기 부피가 A(증가 / 유지 / 감소)한다.
- 과정 (2)에서 오줌싸개 인형 내부의 물 부피가 B(증가 / 유지 / 감소)한다.
- 과정 (2)에서 오줌싸개 인형 내부 공기 입자의 충돌 횟수는 C(증가 / 유지 / 감소)한다.
- 과정 (3)에서 오줌싸개 인형에서 몸 밖으로 나가는 물은 D(따뜻한 물 / 차가운 물)이다.
- 오줌싸개 인형 실험에서 기포가 발생하는 순간은 E(과정 (1) / 과정 (2) / 과정 (3))이다.

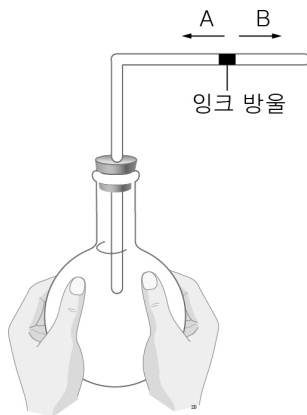
21. 다음은 일정한 온도에서 압력과 기체의 부피 관계를 입자 모형으로 나타낸 것이다.



- (가)에서 (나)로 변할 때 추의 개수가 2배로 늘어났다. 이때 일어나는 변화를 제시된 단어를 모두 사용하여 서술하시오. (단, 각 추의 무게와 크기는 모두 같다.)

용기 밖 압력, 부피, 입자의 충돌 횟수,
용기 속 기체의 압력

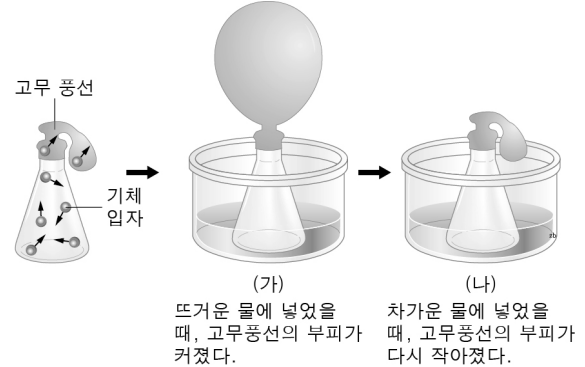
22. 다음은 둥근 바닥 플라스크와 잉크 방울이 들어 있는 유리관을 연결한 실험이다. 플라스크를 손으로 감싸 쥐었을 때 나타나는 현상에 대해 물음에 답하시오.



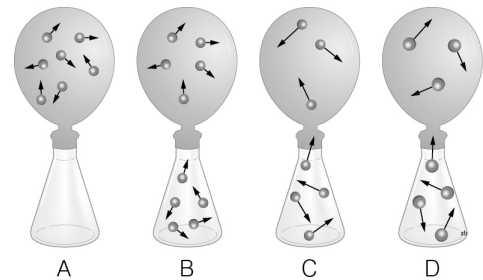
- (1) 잉크 방울은 A와 B 중 어느 방향으로 이동하는지 쓰시오.
- (2) (1)에서 잉크 방울이 이동하는 원리를 다음 제시어를 모두 사용하여 서술하시오.

<제시어>
기체의 온도, 입자의 운동, 기체의 부피

23. 다음은 일정한 압력에서 고무풍선을 씌운 빈 삼각플라스크를 뜨거운 물과 차가운 물에 차례로 넣었을 때의 풍선 부피 변화를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 기체의 출입은 없으며, 화살표의 길이는 기체 입자의 운동 속도를 나타내며, 길이가 길수록 빠른 운동을 의미한다.)



- (1) 그림은 (가)의 삼각플라스크와 고무풍선 속 기체 입자의 운동을 학생 A, B, C, D가 모형으로 표현한 것이다. 기체 입자의 운동을 올바르게 표현한 학생 한 명을 선택하고, 다른 세 학생이 표현한 모형의 오류를 각각 설명하시오.



- (2) (나)에서 고무풍선의 부피가 변화하는 현상을 기체의 온도와 기체 입자 운동 관점에서 설명하시오.

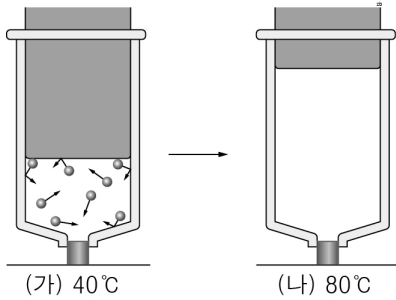
고난도

24. 다음은 기체의 온도에 따른 부피 변화를 알아보기 위한 실험 자료이다. 물음에 답하시오.

- 표는 일정한 압력에서 공기 75.0mL를 주사기에 넣고 마개를 막은 후, 40℃의 물이 담긴 비커에 주사기를 넣고 물의 온도를 변화시키면서 주사기 속 공기의 부피를 측정한 결과이다.

| 물의 온도 (℃) | 40 | 60 | 80 |
|------------------|----|------|------|
| 주사기 속 공기 부피 (mL) | 75 | 80.1 | 85.2 |

- 위 실험 결과로부터 알 수 있는 기체의 온도와 부피 사이의 관계를 쓰시오.
- (가)는 40℃일 때 주사기 속 공기를 입자 모형으로 나타낸 것이다. 온도가 80℃일 때 주사기 속 공기의 입자 모형을 (나)에 그리시오. (단, 화살표의 길이는 입자 운동의 빠르기를 의미하며, 화살표가 주사기 벽이나 피스톤 벽과 충돌하면 꺾여 입자 운동 방향이 바뀐다)

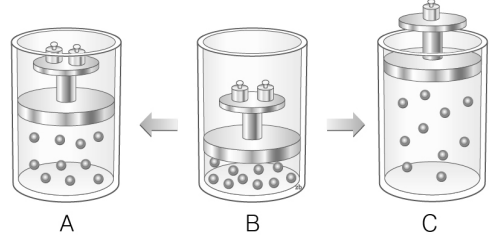


- (가)에서 (나)로 변할 때 기체의 온도와 부피의 관계를 제시된 용어를 모두 사용하여 서술하시오.

온도, 충돌, 입자의 운동, 부피

빈출

25. 그림 B와 같이 실린더에 기체를 넣고 추 두 개를 올려놓았다. 그림 A와 C는 각각 한 가지 조건만을 변화시켜 기체의 부피가 변한 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 일정하게 유지시키는 것과 변화시키는 것을 모두 포함하여 서술하시오.)



- 그림 B의 상태가 그림 A의 입자 모형이 되도록 하는 실험 조건을 서술하시오.
- 그림 B의 상태가 그림 C의 입자 모형이 되도록 하는 실험 조건을 서술하시오.

정답 및 해설



대표 유형

1)

모범 답안

(1) (다) > (나) > (가)

(2) (나)와 (가)는 스펀지가 힘을 받는 면적의 넓이는 같지만 (나)가 (가)보다 스펀지에 작용하는 힘이 크므로 압력이 더 크고, (나)와 (다)는 스펀지에 작용하는 힘은 같지만 (다)가 (나)보다 힘을 받는 면의 넓이가 좁아 작용하는 압력이 더 크다.

핵심 단어

힘의 크기와 면적에 따른 압력의 차이

서술형 공략 Tip

① (가)~(다)에 작용하는 압력 비교하기

(가)와 (나)는 플라스틱에 들어있는 물의 양만 다르고, 힘이 작용하는 면적은 동일하다.

→ 더 무거운 (나)에서 압력이 더 크다.

(나)와 (다)는 들어있는 물의 양은 같고, 힘이 작용하는 면적이 다르다.

→ 면적이 더 좁은 (다)에서 압력이 더 크다.

→ 압력이 큰 순서대로 나열하면 (다)>(나)>(가)이다.

개념 plus+

| 압력 | |
|----|---|
| 정의 | <ul style="list-style-type: none"> • 일정한 면적에 수직으로 작용하는 힘 • $\text{압력} = \frac{\text{힘(N)}}{\text{면적(m}^2\text{)}}$ |
| 크기 | <ul style="list-style-type: none"> • 힘이 작용하는 면적이 같을 때 힘의 크기가 클수록 압력이 커짐 • 작용하는 힘의 크기가 같을 때 힘이 작용하는 면적이 좁을수록 압력이 커짐 |

2)

모범 답안

공속의 기체 입자의 수가 증가하면 충돌 횟수가 많아져 기체의 압력이 커지기 때문이다.

핵심 단어

기체 입자의 개수와 기체의 압력

모범 답안 check list

- ☐ 압력의 정의를 말할 수 있다.
- ☐ 기체를 붙여넣었을 때 공이 부푸는 이유를 설명할 수 있다.

개념 plus+

| 기체의 압력 | |
|--------|---|
| 정의 | 일정한 면적에 기체 입자가 충돌해서 가하는 힘 |
| 방향 | 모든 방향으로 작용함 |
| 크기 | <ul style="list-style-type: none"> • 기체 입자 개수가 많을수록, • 용기의 부피가 작을수록, • 기체의 온도가 높을수록 압력이 커짐 |

3)

모범 답안

수면으로 올라갈수록 물속의 압력이 작아지기 때문에

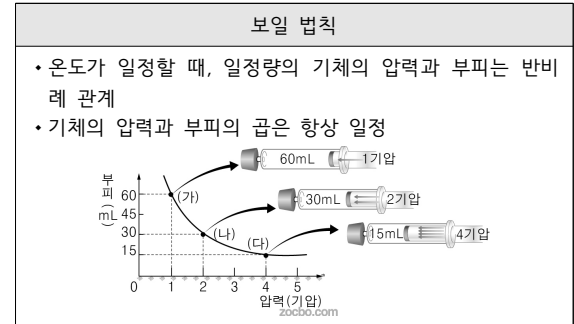
핵심 단어

기체의 압력과 부피 관계

모범 답안 check list

- ☐ 보일 법칙에 대해 설명할 수 있다.
- ☐ 보일 법칙이 적용되는 사례를 말할 수 있다.

개념 plus+



4)

모범 답안

(1) 180mL

(2) 9기압

(3) C>B>A

핵심 단어

보일 법칙

서술형 공략 Tip

① (가)와 (나) 구하기

보일 법칙에 따르면 온도가 일정할 때 일정량의 기체의 부피는 압력에 반비례 한다.

기체의 압력과 부피의 곱은 항상 일정하다.

$$1\text{기압} \times V_{(가)} = 3\text{기압} \times 60\text{mL}$$

→ (가)는 180mL이다.

$$3\text{기압} \times 60\text{mL} = P_{(나)} \times 20\text{mL}$$

→ (나)는 9기압이다.

② 기체 입자의 충돌 횟수가 높은 순서로 나열하기

압력이 높아질수록 부피는 작아지고 기체 분자의 충돌 횟수가 많아진다.

→ C>B>A 순으로 기체 입자의 충돌 횟수가 많다.

개념 plus+

| 온도가 일정할 때 압력에 따른 기체의 부피 변화 | |
|---|---|
| | |
| 외부 압력 감소 → 기체 부피 증가 → 기체 입자 간 거리 증가 → 기체 입자 충돌 횟수 감소 → 용기 속 기체 압력 감소 | 외부 압력 증가 → 기체 부피 감소 → 기체 입자 간 거리 감소 → 기체 입자 충돌 횟수 증가 → 용기 속 기체 압력 증가 |



5)

모범 답안

- (1) 페트병을 누르면 기체의 압력은 높아지고, 기체의 부피는 감소한다.
- (2) 페트병을 놓으면 기체의 압력은 낮아지고, 기체의 부피는 증가한다.

핵심 단어

기체의 압력과 부피 관계

서술형 공략 Tip

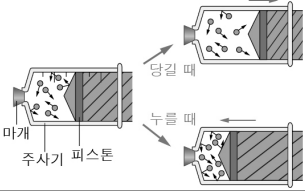
1 페트병을 눌렀을 때

페트병을 두 손으로 누르면 내부의 압력이 커진다.
스포츠 안 기체의 부피가 작아져 물이 스포이트 안으로 들어간다.
→ 스포이트의 질량이 증가하여 아래로 내려간다.

2 페트병을 놓았을 때

손을 놓으면 내부의 압력이 작아진다.
스포츠 안 기체의 부피가 커져 물이 스포이트 밖으로 빠져나간다.
→ 스포이트의 질량이 감소하여 위로 떠오른다.

개념 plus+

| 온도가 일정할 때 기체의 압력과 부피 변화 | |
|--|--|
|  | |
| <p>피스톤을 당길 때</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기체 입자 사이 거리 증가 • 기체 입자 충돌 횟수 감소 <p>→ 기체의 압력 감소</p> | <p>피스톤을 누를 때</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기체 입자 사이 거리 감소 • 기체 입자 충돌 횟수 증가 <p>→ 기체의 압력 증가</p> |

6)

모범 답안

- (1) 크기가 커진다.
- (2) 온도가 높아질수록 기체 입자의 운동이 빨라져 기체의 부피가 늘어난다.

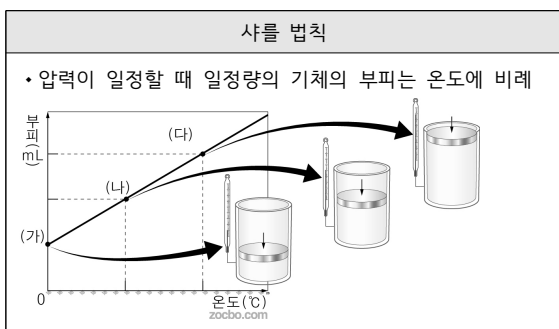
핵심 단어

기체의 온도와 부피 관계

모범 답안 check list

- ☐ 샤를 법칙에 대해 설명할 수 있다.
- ☐ 풍선 속 기체의 온도가 증가할 때 부피가 증가하는 이유를 설명할 수 있다.

개념 plus+



7)

모범 답안

- (1) 기체의 온도가 높아져 부피가 늘어났기 때문이다.
- (2) 찌그러진 탁구공 뜨거운 물로 펴기

핵심 단어


샤를 법칙

모범 답안 check list

- ☐ 오줌싸개 인형의 원리를 샤를 법칙을 사용하여 설명할 수 있다.
- ☐ 샤를 법칙이 적용된 일상생활에서의 예시를 말할 수 있다.

개념 plus+

오줌싸개 인형의 원리



(가) 뜨거운 물에 인형을 넣으면 작은 구멍으로 공기가 나옴. (인형 속 공기 부피 증가)

(나) 찬물에 (가)의 인형을 넣으면 물이 인형 속으로 들어감. (인형 속 공기 부피 감소)

(다) (나)의 인형 머리에 뜨거운 물을 부으면 작은 구멍으로 물이 나옴. (인형 속 공기 부피 증가. 물이 밀려나옴.)

8)

모범 답안

- (1) 기체 입자의 운동 속도가 감소한다. 입자 사이의 거리는 줄어든다. 등
- (2) 온도가 낮아지면 기체 입자의 사이의 거리가 감소하여 기체 부피가 감소한다.

핵심 단어

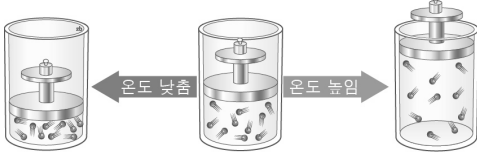
냉각 시 기체 부피 변화

서술형 공략 Tip

1 기체의 온도를 낮출 때 일어나는 변화

기체의 온도가 낮아지면 입자의 운동이 둔해지고,
기체 입자의 충돌 횟수와 입자 사이의 거리가 감소한다.
→ 기체의 부피가 줄어든다.

개념 plus+

| 압력이 일정할 때 온도에 따른 기체의 부피 변화 | |
|---|---|
|  | |
| <p>온도 낮춤</p> <ul style="list-style-type: none"> → 기체 입자 운동 속도 감소 → 기체 입자의 충돌 횟수, 세기 감소 <p>→ 기체의 부피 감소</p> | <p>온도 높임</p> <ul style="list-style-type: none"> → 기체 입자 운동 속도 증가 → 기체 입자의 충돌 횟수, 세기 증가 <p>→ 기체의 부피 증가</p> |

9)

모범 답안

- (1) 입자의 운동 속도가 빨라지고, 입자의 풍선 안쪽 벽과의 충돌 횟수가 증가하여, 풍선 안의 기체 압력이 커져, 풍선의 부피가 커진다.
- (2) 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 펴진다.

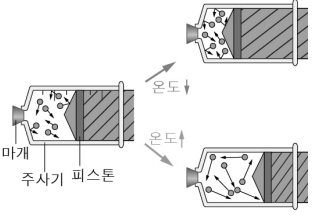
핵심 단어

가열 시 기체 부피 변화

모범 답안 check list ✓

- ☐ 기체의 온도가 증가할 때 부피 변화를 설명할 수 있다.
- ☐ 샤를 법칙이 적용되는 일상생활의 사례를 말할 수 있다.

개념 plus+

| 압력이 일정할 때 온도에 따른 기체의 부피 변화 | |
|--|---|
|  | |
| 온도가 낮아질 때 <ul style="list-style-type: none"> • 입자의 운동이 둔해짐 • 기체 입자가 용기 벽에 충돌하는 세기와 횟수 감소 → 기체의 부피 감소 | 온도가 높아질 때 <ul style="list-style-type: none"> • 입자의 운동이 활발해짐 • 기체 입자가 용기 벽에 충돌하는 세기와 횟수 증가 → 기체의 부피 증가 |

10)

모범 답안

- (1) 온도를 높인다.
- (2) ㉠: 압력을 높인다. ㉡: 보일 법칙

핵심 단어

보일 법칙과 샤를 법칙

서술형 공략 Tip**① (가)에서 (나)가 될 때**

화살표의 길이는 입자 운동이 활발한 정도를 나타낸다.

(가)보다 (나)의 입자의 화살표 길이가 더 긴 것으로 보아 입자 운동이 활발해졌다.

→ 온도를 높인다.

② (가)에서 (다)가 될 때

(가)와 (다)에서 화살표의 길이는 동일하나 기체의 부피가 줄어들었다.

온도는 일정하지만 압력이 증가하여 입자 사이의 거리가 줄어들었다.

→ 압력을 높인다.

개념 plus+

| 보일 법칙 |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 온도가 일정할 때 기체의 부피와 작용하는 압력은 반비례 • 기체의 부피(V)와 압력(P)의 곱은 항상 일정 $P(\text{압력}) \times V(\text{부피}) = \text{일정}$ $P_{\text{처음}} \times V_{\text{처음}} = P_{\text{나중}} \times V_{\text{나중}}$ |
| 샤를 법칙 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 압력이 일정할 때 기체의 부피는 기체의 온도에 비례 • 압력이 일정할 때 일정량의 기체의 부피(V)는 온도가 $1^\circ\text{C} \text{ 높아질 때마다 } 0^\circ\text{C} \text{ 일 때 부피의 } \frac{1}{273} \text{ 씩 증가}$ $V_t(\text{나중 부피}) = V_0(\text{처음 부피}) + (V_0 \times \frac{t}{273})$ |

**실전 문제**

11)

모범 답안

같은 크기의 힘이 작용할 때, 힘을 받는 면의 넓이가 좁을수록 압력이 크기 때문이다.

해설

압력은 일정 면적에 작용하는 힘으로 같은 힘이 작용할 때 면적이 좁을수록 압력이 크다.

12)

모범 답안

피스톤을 당기면 주사기 안의 압력이 작아지므로 풍선이 커진다.

해설

온도가 일정하고 입자의 출입이 없을 때, 부피가 클수록(입자 사이의 거리가 멀수록) 충돌 횟수가 적어지므로 기체의 압력이 낮아진다.

13)

모범 답안

고무풍선에 기체를 불어 넣을수록 고무풍선 안의 입자의 개수가 증가하여 입자가 고무풍선 안쪽 벽에 충돌하는 횟수가 증가해 고무풍선 내부의 압력이 커지므로 외부의 압력과 같아질 때까지 풍선의 부피가 커진다.

해설

풍선에 기체를 불어 넣어 풍선 내부에 기체 입자 수가 많아지면, 기체 입자가 벽면에 충돌하는 횟수가 증가하여 기체의 압력이 증가한다. 이 때 외부의 압력과 풍선 내부의 압력이 같아질 때까지 풍선의 부피가 증가한다.

14)

모범 답안

(1) ㉠

(2) 입자의 개수는 변함이 없지만 부피가 더 큰 상태이다.

해설

기체의 양이 일정하므로 입자의 개수는 변함이 없고, 온도가 일정하므로 입자가 활발한 정도도 동일하다(그림에는 나타내지 않음). 기체에 가해지는 압력이 낮아지면 기체의 부피는 증가한다.

15)

모범 답안

외부 압력이 감소하면 입자 사이의 거리가 증가하고, 충돌 횟수가 적어져 용기 속 기체의 압력은 감소한다.

해설

외부 압력이 감소하면 기체의 부피가 증가하고 입자 사이의 거리가 멀어지며, 기체 입자의 충돌 횟수가 감소하여 용기 속 기체의 압력이 감소한다. 반대로 외부 압력이 증가하면 기체의 부피가 감소하고 입자 사이의 거리가 가까워지며, 기체 입자의 충돌 횟수가 증가하여 용기 속 기체의 압력이 증가한다.

16)

모범 답안

(1) 기체의 압력이 증가하여 부피가 감소하고 기체 입자의 충돌 횟수가 증가한다.

(2) L, C



해설

- (1) 보일의 법칙에 따르면 온도가 일정할 때 기체의 부피와 압력은 서로 반비례한다.
- (2) 감압 용기에서 공기를 제거하면 용기 내 기체 입자 수가 줄어들어 용기 내 기체 압력이 낮아진다. 과자 봉지에 작용하는 외부 압력이 낮아지므로 과자 봉지 속 기체 부피가 늘어나면서 봉지가 부풀어 오른다.

17)

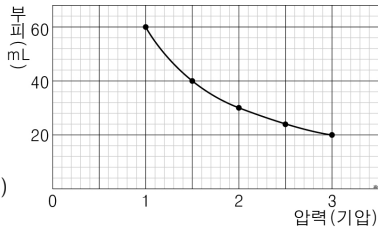
모범 답안

기체의 부피는 감소하고 기체 입자 사이의 거리가 가까워지며 기체 입자의 충돌횟수는 늘어나고 기체의 압력은 커진다.

해설

외부 압력을 증가시키면 부피가 감소하여 입자들이 운동할 수 있는 공간이 줄어들어 입자 간에 충돌하는 횟수가 많아진다. 따라서 입자가 벽에 충돌하는 횟수가 많아지면서 압력이 커지게 된다.

18)

모범 답안

(1)

(2) 기체의 압력과 부피는 반비례한다.

해설

그래프의 가로축은 압력, 세로축은 부피를 나타내며 표에 나타난 각 점을 연결하면 반비례 그래프가 나타난다. 압력이 2배, 3배가 될 때 부피는 $\frac{1}{2}$ 배, $\frac{1}{3}$ 배가 되는 반비례 관계이다.

19)

모범 답안

- (1) 피펫을 두 손으로 감싼다.
- (2) 일정한 압력에서 기체의 온도를 높이면 기체의 부피가 늘어난다.

해설

기체의 온도가 높아지면, 기체 입자의 운동이 활발해지고, 입자 사이의 거리가 멀어져 기체의 부피가 증가한다. 이 때 피펫 내부의 기체 압력이 외부의 압력과 같아질 때까지 기체 부피가 증가하는 것을 이용하여 피펫 끝에 남은 액체를 빼낼 수 있다.

20)

모범 답안

㉠: 증가, ㉡: 증가, ㉢: 감소, ㉣: 차가운 물, ㉤: 과정(1)

해설

과정 (1): 오줌싸개 인형을 따뜻한 물에 담그면 인형 속 기체의 온도가 증가하면서 입자 운동이 활발해지고, 기체의 부피가 증가해 바깥쪽으로 기체가 빠져나온다.(A)(E)

과정 (2): 오줌싸개 인형을 다시 차가운 물에 담그면 인형 속 기체의 온도가 감소하면서 입자 운동이 둔해지고, 기체의 부피가 감소하면서 인형 속으로 차가운 물이 들어간

다.(B)(C)

과정 (3): 오줌싸개 인형에 뜨거운 물을 부으면, 인형 속 기체의 온도가 증가하면서 입자 운동이 활발해지고, 부피가 증가해 물을 밀어내 인형 속에 있던 차가운 물이 밖으로 나가게 된다.(D)

21)

모범 답안

용기 밖 압력이 증가하면, 기체의 부피가 감소하고 입자의 충돌 횟수가 증가하여 용기 속 기체의 압력이 증가한다.

해설

온도가 일정할 때, 압력이 증가하면 기체의 부피가 감소하고, 충돌 횟수는 증가하면서 용기 속 기체의 압력도 같이 높아진다. 압력이 감소하면 기체의 부피는 증가한다.

22)

모범 답안

- (1) B
- (2) 플라스크를 쥐고 있는 손의 온기에 의해 내부 기체의 온도가 상승하고, 입자의 운동이 활발해지며, 기체의 부피가 커지므로 잉크 방울이 B 방향으로 이동한다.

해설

모든 기체는 종류에 상관없이 1기압에서 온도가 1℃씩 올라갈 때마다 0℃ 때 부피의 $\frac{1}{273}$ 씩 증가한다.

23)

모범 답안

- (1) 올바른 모형은 C이다.
- A: 기체 입자가 골고루 분포하지 않았다.
- B: 온도가 높을수록 입자의 운동속도가 빨라져야 한다.
- D: 입자의 크기에는 변화가 없어야 한다.
- (2) 온도가 낮아지면 기체 입자의 운동이 둔해져 입자 사이의 간격이 줄어들고 부피가 감소한다.

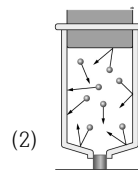
해설

기체 입자는 끊임없이 모든 방향으로 이동하므로 용기 전체에 골고루 퍼져있다.

24)

모범 답안

- (1) 온도가 증가하면 부피가 증가하므로 비례관계이다.



(2)

(입자의 크기와 개수는 동일, 화살표의 길이가 증가)

- (3) 온도가 증가하면서 입자의 운동이 활발해지고, 입자가 충돌하는 횟수가 증가하면서 부피는 커진다.

해설

- (1) 압력이 일정할 때, 온도가 높아지면 기체의 부피가 증가하고 온도가 낮아지면 기체의 부피가 감소한다.
- (2) 온도가 높아지면 입자의 운동이 활발해지므로 화살표의 길이를 길게 그리고 입자가 주사기 안에 골고루 퍼져 있어야 한다. 이때 기체 입자의 개수, 종류는 변하지 않는다.
- (3) 온도가 증가하면 부피가 커지는데 이때, 기체 입자의 운동은 활발해지고, 충돌 횟수가 증가한다.



25)

모범 답안

- (1) 압력은 일정하게 유지시키고 실린더 내부의 온도를 높여 준다.
- (2) 온도는 일정하게 유지하고 압력을 낮춰준다.

해설

일정량의 기체의 부피는 온도가 일정할 때 압력에 반비례하고, 압력이 일정할 때 온도에 비례한다.

