2004학년도 3월 고3 전국연합학력평가 문제지

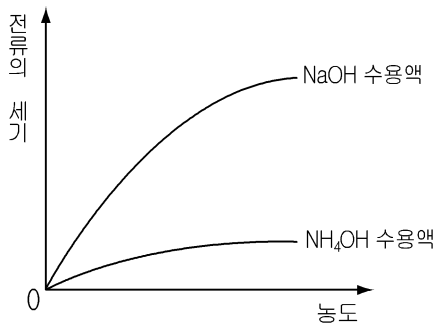
제 4 교시 과학탐구영역(화학Ⅱ)

성명		수험번호						3				2

○ 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
○ 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
○ 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
○ 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

---

1. 그림은 같은 부피의 NaOH 수용액과 NH_4OH 수용액에서 농도에 따른 전류의 세기를 측정한 결과를 나타낸 것이다.



위 그림에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. NaOH는 전해질이며, NH_4OH는 비전해질이다.
ㄴ. NaOH는 물에 잘 녹지만, NH_4OH는 잘 녹지 않는다.
ㄷ. 같은 농도일 때, NaOH 수용액에는 NH_4OH 수용액보다 많은 이온이 존재한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 0 ℃, 1 기압에서 22.4 L의 부피를 차지하는 수소 기체에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 수소의 원자량은 1 이다.)

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 다음은 과망간산칼륨과 글리세린의 반응에서 불꽃이 생성되는데 걸리는 시간을 측정하여 반응 속도에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위한 실험이다.

(1) 그림과 같이 증발접시 (가)에는 과망간산칼륨 알갱이 5 g을 넣고, (나)에는 과망간산칼륨 가루 5 g을 넣는다.



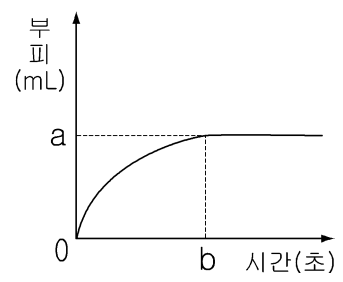
(가) (나)

(2) (가)와 (나)의 과망간산칼륨에 같은 양의 글리세린을 동시에 떨어뜨려 반응이 일어나는 속도를 비교한다.

이 실험을 통해 알아보고자 하는 요인과 가장 관계가 깊은 것은?

① 술을 담글 때 발효를 위해 누룩을 넣는다.
② 알약보다 가루약이 체내에서 더 빨리 흡수된다.
③ 과산화수소의 분해를 억제하기 위해 인산을 넣는다.
④ 겨울철에도 비닐하우스 안에서는 여름 채소를 재배한다.
⑤ 산소가 들어있는 집기병에 불씨를 넣으면 활활 타오른다.

4. 그림은 충분한 양의 0.5 몰/L 염산에 마그네슘 조각을 넣고, 시간에 따라 발생되는 기체의 부피를 측정하여 나타낸 것이다.



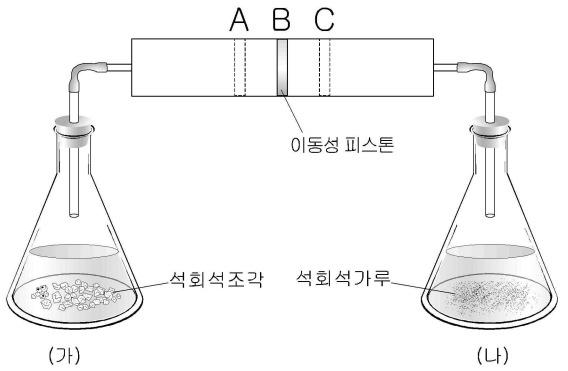
충분한 양의 1.0 몰/L 염산에 마그네슘 가루를 넣고, 위와 같은 실험을 하여 그래프를 얻었을 때, 부피 a와 시간 b의 변화를 바르게 예측한 것은? (단, 반응한 마그네슘의 양은 같다.)

① 부피 a와 시간 b는 모두 증가한다.
② 부피 a와 시간 b는 모두 감소한다.

③ 부피 a는 변하지 않고, 시간 b는 증가한다.
④ 부피 a는 변하지 않고, 시간 b는 감소한다.
⑤ 부피 a와 시간 b는 모두 변하지 않는다.

5. 다음은 표면적이 반응 속도에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험이다.

(1) 두 개의 삼각 플라스크에 같은 농도의 묽은 염산을 같은 부피씩 넣는다.
(2) 삼각 플라스크 (가)에는 석회석 조각을 (나)에는 석회석 가루를 동시에 같은 양씩 넣고 그림과 같이 중앙에 이동성 피스톤을 설치한 관을 삼각 플라스크에 동시에 연결한다.



위 실험에서 이동성 피스톤이 B 위치에서 움직이기 시작하여 정지할 때 까지의 이동 경로로서 가장 적합한 것은?

① B → A
② B → C
③ B → A → B
④ B → C → B
⑤ B → C → B → A

6. 다음은 어떤 과학 잡지에 실린 기사의 일부이다.

> 지난 10여 년간의 연구 조사에 의하면, 고속 도로 주변에서는 수시로 강한 산성비가 내리며 그 일대의 호숫물의 pH는 점차로 감소하였다.
> 그러나, 그 중 일부 지역에서는 호숫물의 pH가 거의 일정하게 유지되어 왔는데, 이 지역은 모두 주성분이 $CaCO_3$인 석회암 지역인 것으로 밝혀졌다.

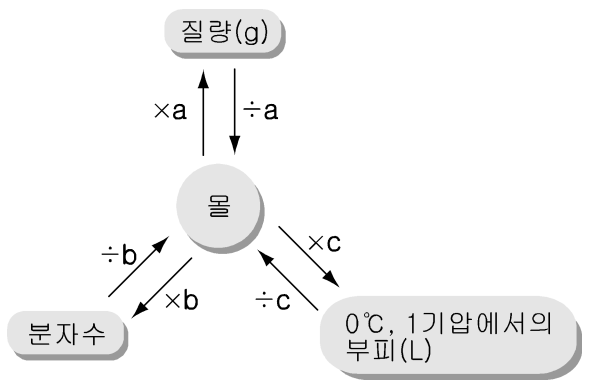
위의 기사와 관계되는 화학 반응식을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$
ㄴ. $2NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow HNO_3(aq) + HNO_2(aq)$
ㄷ. $CaCO_3(s) + 2HNO_3(aq) \rightarrow Ca(NO_3)_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

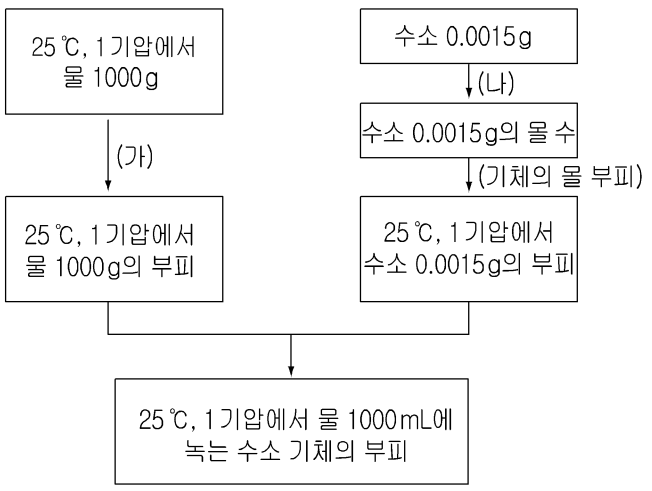
7. 그림은 기체 상태로 존재하는 물질의 질량, 분자수, 부피 사이의 관계를 알아보는 데 사용할 수 있는 몰계산기이다.



위의 몰계산기에 나타난 a, b, c에 해당하는 것을 바르게 짝지은 것은?

	a	b
①	분자량	아보가드로수	273
②	분자량	밀도	22.4
③	분자량	아보가드로수	22.4
④	분자량	밀도	아보가드로수
⑤	아보가드로수	분자량	밀도

8. 25 ℃, 1 기압에서 수소 기체는 물 1000 g에 0.0015 g이 녹는다. 다음은 같은 조건에서 물 1000 mL에 녹는 수소 기체의 부피를 계산하는 과정을 나타낸 것이다.

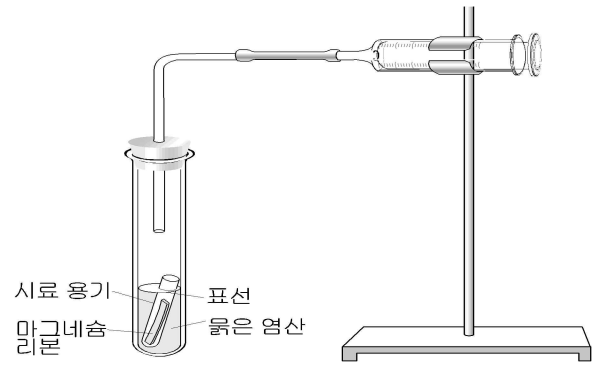


위의 과정 (가)와 (나)에 필요한 자료를 바르게 짝지은 것은? [3점]

	(가)	(나)
①	물의 밀도	수소의 밀도
②	물의 밀도	수소의 분자량
③	물의 밀도	아보가드로수
④	물의 분자량	수소의 밀도
⑤	물의 분자량	수소의 분자량

9. 철수는 기체의 몰부피를 구하기 위하여 다음과 같이 실험하였다.

(1) 아래의 그림과 같이 마그네슘 리본 0.024 g이 들어 있는 작은 시료 용기를 시험관에 넣고 묽은 염산을 표선까지 채운다.
(2) 시험관을 기울여서 마그네슘 리본이 묽은 염산과 반응하도록 한다.
(3) 반응이 끝난 후 주사기에 포집된 기체의 부피를 측정한다.
(4) 실험실의 온도와 압력을 측정한 후, 0 ℃, 1 기압에서의 부피로 환산한다.

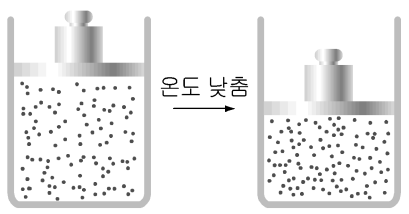


위 실험에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, 마그네슘은 모두 반응하며 원자량은 24 이다.) [3점]

〈 보 기 〉
ㄱ. 반응한 마그네슘은 0.001 몰이다.
ㄴ. 주사기 안의 압력은 대기압과 같다고 가정한다.
ㄷ. 발생한 수소 기체의 몰수는 반응한 마그네슘 몰수의 두 배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 일정량의 기체가 들어 있는 용기에 추를 하나 올려놓았을 때 (가)와 같았다. 이 기체가 들어 있는 용기의 온도를 낮추었을 때 (나)와 같이 부피가 감소하였다.

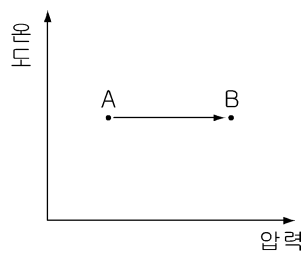


(가) (나)

부피가 감소되었을 때의 변화를 옳게 설명한 것은? [3점]

① 외부 압력이 감소하였다.
② 총 기체 분자수가 증가하였다.
③ 평균 분자 운동 속도가 증가하였다.
④ 평균 분자 운동 에너지가 증가하였다.
⑤ 단위 부피당 기체 분자수가 증가하였다.

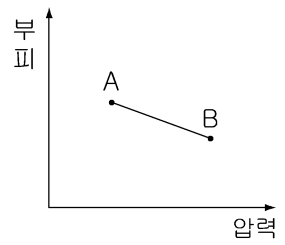
11. 일정량의 이상 기체가 그래프와 같이 A에서 B로 상태가 변하였다.

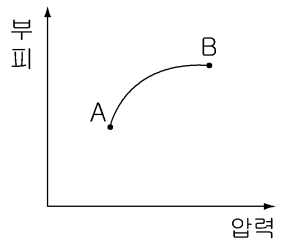


이 기체의 상태가 A에서 B로 변하는 동안 부피 변화를 나타낸 그래프로 옳은 것은? [3점]

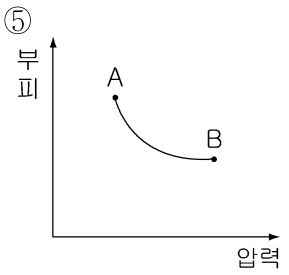
① ②

③ ④

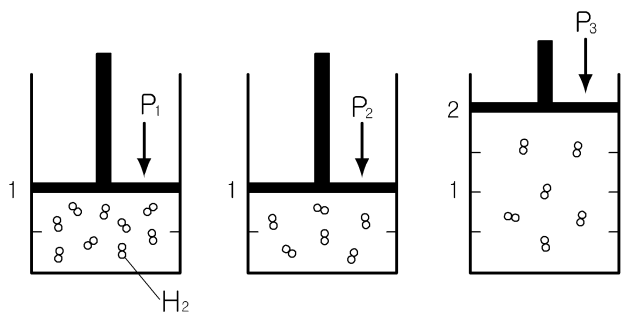




⑤



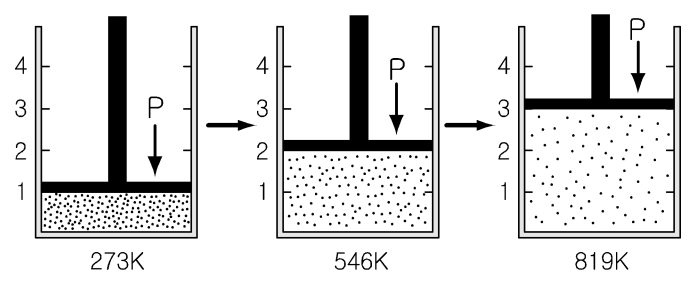
12. 그림은 같은 온도에서, 세 개의 똑같은 용기에 수소(H_2) 기체를 넣었을 때의 부피와 압력을 나타낸 것이다.



P_1의 압력이 3기압 일 때, P_2와 P_3의 압력을 바르게 나타낸 것은? [3점]

	P_2(기압)	P_3(기압)
①	3	1
②	2	1
③	1	1
④	1	2
⑤	1	3

13. 그림은 일정한 질량의 기체를 피스톤 용기에 넣고, 일정한 압력 하에서 가열해 줄 때의 변화 과정을 나타낸 것이다.



위 변화 과정에서 그 값이 증가하는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

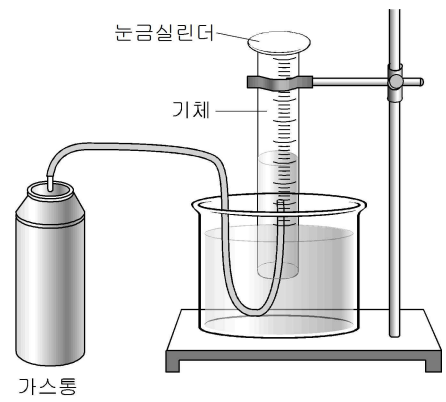
ㄱ. 기체의 분자수　　ㄴ. 기체 분자 사이의 평균 거리
ㄷ. 기체의 밀도　　ㄹ. 기체 분자의 평균 운동 에너지

① ㄱ, ㄴ　② ㄱ, ㄷ　③ ㄴ, ㄷ　④ ㄴ, ㄹ　⑤ ㄷ, ㄹ

14. 다음은 물에 녹지 않는 기체 X의 분자량을 측정하기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(1) 기체 X를 가득 채운 가스통의 질량(　　)을 측정한다.



(2) 500 mL 눈금실린더에 물을 가득 채운 후 물이 든 수조에 거꾸로 세우고 가스통에 고무관을 연결한 후 400 mL 정도의 기체를 모은다.

(3) 눈금실린더 내부의 수면과 수조의 수면이 같아지도록 하여 기체의 부피(V)를 측정한다.

(4) 가스통의 질량(m_2)을 측정한다.

(5) 실험실의 온도(t)와 압력(P)을 측정한다.

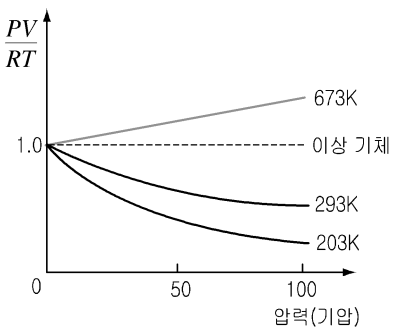
[실험 결과]

m_1(g)	m_2(g)	V(mL)	P(mmHg)
267.0	266.5	410	788

위 실험으로 알 수 있는 기체 X의 분자량은 얼마인가? (단, 27 ℃에서 물의 증기 압력은 28 mmHg이며, 기체 상수는 0.082 기압 L/mol K, 1 기압은 760 mmHg이다.) [3점]

① 2　② 16　③ 30　④ 44　⑤ 58

15. 그림은 질소(N_2) 기체 28 g을 밀폐된 용기 안에 넣고 온도와 압력에 따른　　값을 나타낸 것이다.



위 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. 질소의 원자량은 28 이다.
ㄴ. 압력이 낮을수록 이상 기체처럼 행동한다.
ㄷ. 293 K보다 673 K에서 이상기체와 가깝게 행동한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 영희는 어떤 기체 X의 분자량을 알아보기 위해 다음과 같이 기체의 분출 속도를 측정하였다.

[실험 과정]
(1) 그림 (가)와 같은 감압 장치를 준비한다.
(2) 메탄(CH_4) 기체를 일정 부피만큼 넣은 후, 가는 바늘을 끼운다.
(3) 그림 (나)와 같이 과정 (2)의 주사기를 그림(가)의 고무마개에 꽂은 후, 주사기의 기체가 모두 빠져나갈 때까지 걸린 시간을 측정한다.
(4) 메탄 대신 같은 부피의 기체 X를 사용하여 과정 (1)~(3)과 같이 실험한다.



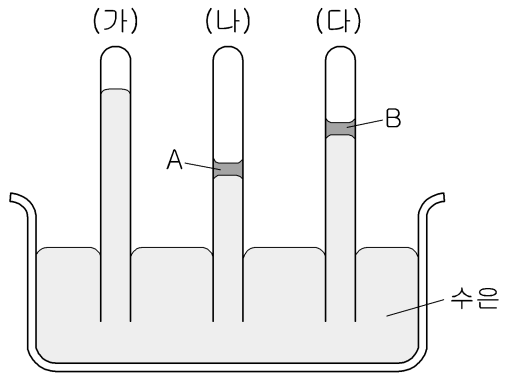
(가) (나)

[실험 결과]

위의 실험 결과를 이용하여 계산한 기체 X의 분자량은 얼마인가? (단, 메탄의 분자량은 16 이다.)

① 4 ② 8 ③ 24 ④ 32 ⑤ 64

17. 유리관 (가), (나), (다)에 수은을 가득 채워 거꾸로 세운 후, 주사기를 이용하여 (나)에는 액체 A를, (다)에는 액체 B를 같은 양씩 넣었다. 그림은 충분한 시간이 지난 후의 상태를 나타낸 것이다.

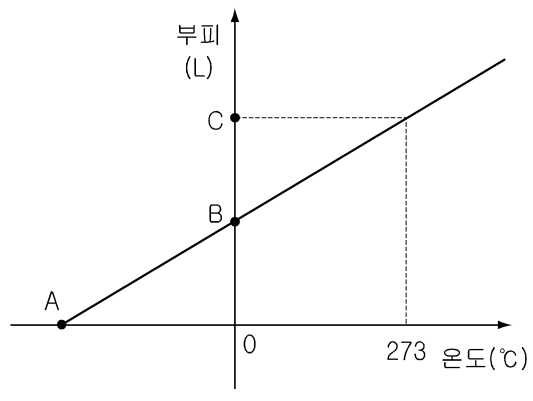


액체 A, B의 성질에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉
ㄱ. 증기 압력은 A>B 이다.
ㄴ. 끓는점은 A>B 이다.
ㄷ. 분자 사이의 인력은 A>B 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

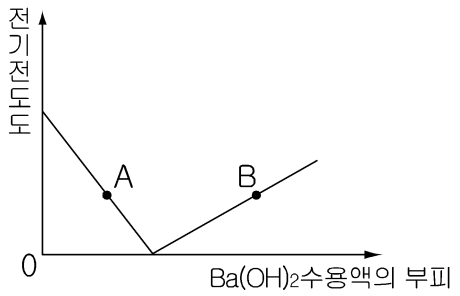
18. 그림은 1 기압에서 이상 기체 1 몰의 온도와 부피 사이의 관계를 나타낸 것이다.



그림에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 묽은 황산에 수산화바륨($Ba(OH)_2$) 수용액을 조금씩 가하면서 전기 전도도를 측정한 결과와 그 반응식을 나타낸 것이다.

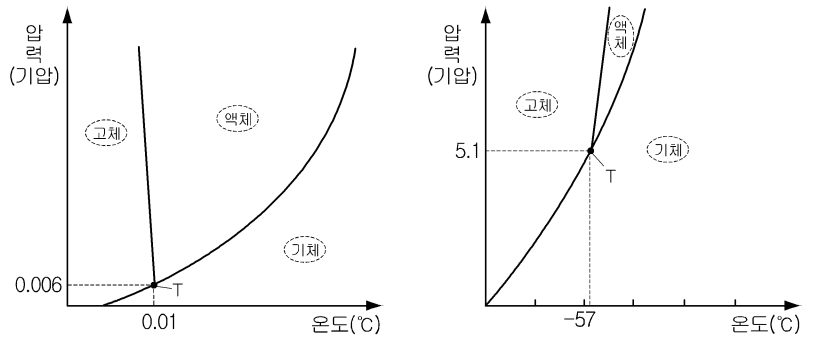


$$H_2SO_4\,(aq) + Ba(OH)_2\,(aq) \rightarrow BaSO_4\,(s) + 2H_2O\,(l)$$

A점의 혼합 용액과 B점의 혼합 용액에 가장 많이 존재하는 이온을 바르게 짝지은 것은? [3점]

	A점	B점		A점	B점
①	H^+	OH^-	②	SO_4^{2-}	Ba^{2+}
③	H^+	Ba^{2+}	④	SO_4^{2-}	OH^-
⑤	OH^-	H^+			

20. 다음은 물과 이산화탄소의 상평형 그림이다.



그림에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. T점에서는 고체, 액체, 기체가 함께 존재한다.
ㄴ. 이산화탄소는 0 ℃, 3 기압에서 기체 상태로 존재한다.
ㄷ. 물은 압력이 증가할수록 녹는점, 끓는점이 모두 높아진다.
ㄹ. 이산화탄소의 승화가 일어나기 위해서는 압력이 5.1 기압보다 커야 한다.

① ㄱ, ㄴ　② ㄱ, ㄷ　③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄷ, ㄹ

※ 확인사항
○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.