

제 4 교시 과학탐구영역(화학 II)

성명		수험번호						3			
----	--	------	--	--	--	--	--	---	--	--	--

1

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호, 선택 과목과 답을 정확히 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 표는 탄소화합물 A와 B에 대한 자료이다.

화합물	A	B
분자량	28	42
H의 질량 백분율(%)	14.3	14.3
C의 질량 백분율(%)	85.7	85.7

위 자료에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 원자량은 H=1, C=12이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 화합물 A, B의 실험식은 같다.
 ㄴ. 화합물 A의 분자식은 C₂H₄이다.
 ㄷ. 화합물 B를 완전 연소시키면 H₂O와 CO₂가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 원자 X, Y, Z의 상대적 질량을 비교한 것이다.

(1) 그림 (가)와 같이 X원자 3개의 질량과 Y원자 1개의 질량이 같다.
 (2) 그림 (나)와 같이 Y원자 2개의 질량과 Z원자 3개의 질량이 같다.

X 3개 Y 1개

(가)

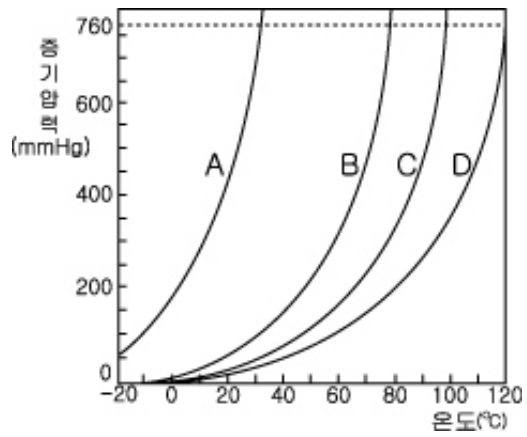
Y 2개 Z 3개

(나)

원자 X의 원자량이 12일 때 원자 Y와 Z의 원자량을 옳게 짝지은 것은?

- | | | | | | |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
| | <u>Y</u> | <u>Z</u> | | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
| ① | 16 | 12 | ② | 16 | 24 |
| ③ | 24 | 36 | ④ | 36 | 16 |
| ⑤ | 36 | 24 | | | |

3. 그림은 몇 가지 액체의 온도에 따른 증기 압력을 나타낸 것이다.



액체 A, B, C, D에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, B와 C는 서로 잘 섞이는 물질이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 휘발성이 가장 큰 것은 액체 D이다.
 ㄴ. 액체 A, B, C, D의 기준 끓는점은 A > B > C > D이다.
 ㄷ. B와 C의 액체 혼합물을 가열하면 남아 있는 액체에서 C의 몰분율이 점점 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 서로 다른 온도에서 기체 Y의 속력에 따른 분자수 분포를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 300K에서 분자량이 다른 세 가지 기체의 속력에 따른 분자수 분포를 나타낸 것이다.

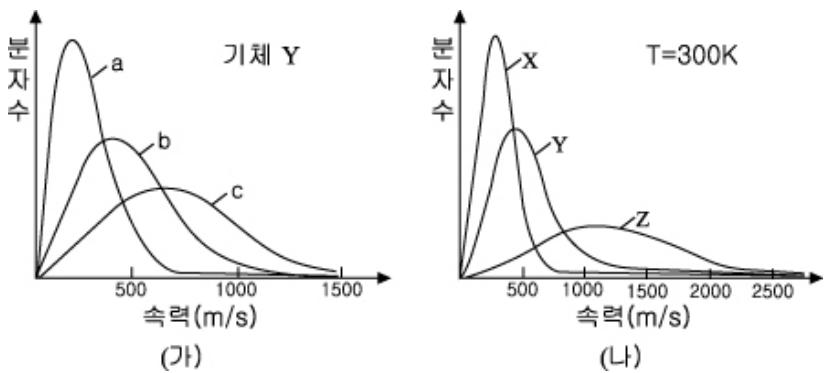
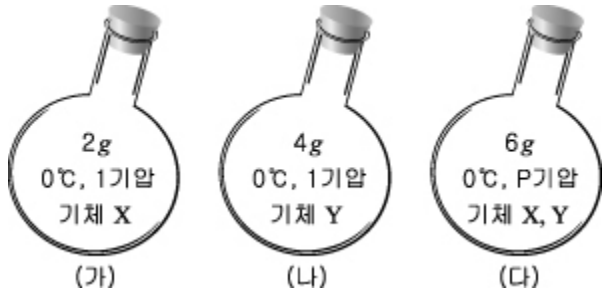


그림 (가)에서 가장 높은 온도와 그림 (나)에서 분자량이 가장 큰 기체를 옳게 짝지은 것은?

- | | | |
|---|-----------------|---------------------|
| | <u>가장 높은 온도</u> | <u>분자량이 가장 큰 기체</u> |
| ① | a | X |
| ② | a | Y |
| ③ | b | Z |
| ④ | c | X |
| ⑤ | c | Z |

5. 그림과 같이 부피가 같은 3개의 용기에 기체 X, Y 그리고 X와 Y의 혼합 기체가 들어 있다.

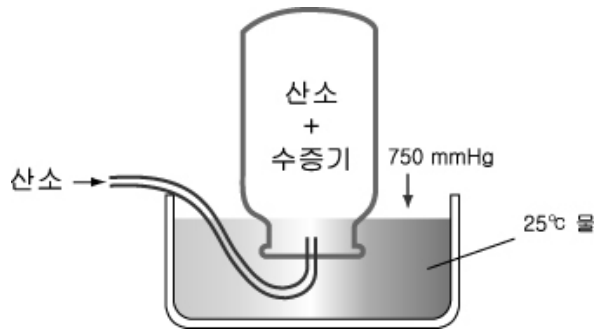


위 자료에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 기체 Y의 분자량은 X의 2배이다.
 - ㄴ. (가)와 (나)에서 기체 X와 Y의 분자수는 같다.
 - ㄷ. (다)에서 혼합 기체의 압력(P)은 1기압이다.

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

6. 그림은 어떤 화학 반응의 결과로 발생한 산소 기체를 집기병으로 모은 실험 결과이다.



실험 장치의 집기병에 모인 기체에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 25°C에서 수증기압은 25mmHg이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 혼합 기체의 전체 압력은 750mmHg이다.
 - ㄴ. 수증기의 몰분율은 $\frac{1}{30}$ 이다.
 - ㄷ. 산소 기체의 부분 압력은 725mmHg이다.

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

7. 그림 (가), (나)와 같이 P기압에서 2개의 똑같은 실린더에 서로 다른 양의 산소 기체가 들어 있다.

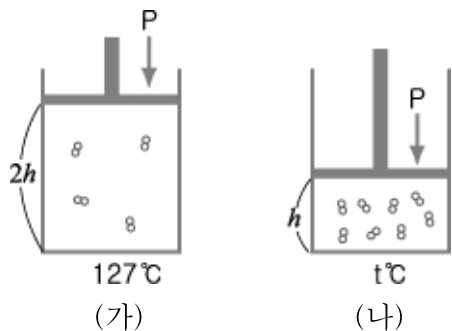
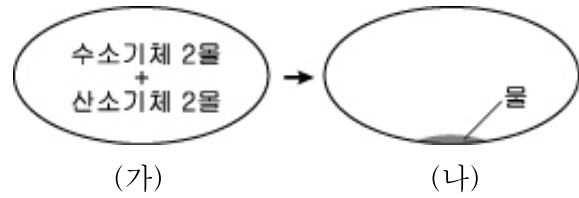


그림 (나)에서 온도 t(°C)를 구하면? [3점]

- ① -173°C
- ② -100°C
- ③ -73°C
- ④ 73°C
- ⑤ 173°C

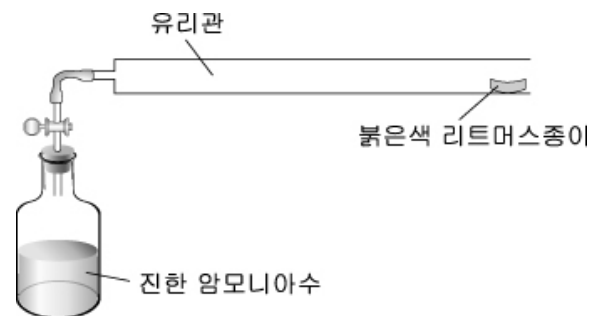
8. 그림 (가)와 같이 0°C, 22.4L의 철제 용기 속에 수소 기체와 산소 기체가 2몰씩 들어 있다. 두 기체를 반응시켰더니 그림 (나)와 같이 물이 생성되었다.



생성된 물의 질량과 0°C 일 때 (나)에서 기체의 압력을 옳게 짝지은 것은? (단, 원자량은 H=1, O=16이고, 생성된 물의 부피와 증기압은 무시한다.) [3점]

	물의 질량(g)	기체의 압력(기압)
①	9	1
②	9	2
③	18	0
④	36	1
⑤	36	2

9. 그림과 같이 유리관의 한쪽 끝에 진한 암모니아수가 담긴 병을 연결하고 다른 쪽 끝에 물에 적신 붉은색 리트머스 종이를 넣은 후, 콕을 열어 리트머스 종이의 색깔이 변하는 데 걸리는 시간을 측정하였다.



리트머스 종이의 색깔이 변하는데 걸리는 시간을 단축시키기 위한 옳은 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 더 짧은 유리관을 사용한다.
 - ㄴ. 유리관을 뜨거운 손수건으로 감는다.
 - ㄷ. 물은 암모니아수를 사용한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

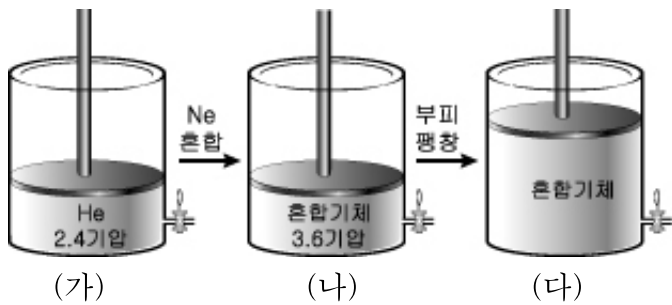
10. X, Y로 이루어진 화합물 XY, XY₂의 분자량은 다음과 같다.

화합물	XY	XY ₂
분자량	30	46

X의 원자량과 X₂Y의 분자량으로 옳게 짝지은 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

	X의 원자량	X ₂ Y의 분자량
①	12	44
②	14	44
③	14	48
④	16	44
⑤	16	48

11. 그림 (가)와 같이 기체 He이 들어 있는 실린더에 부피를 일정하게 유지하면서 Ne을 더 넣어주었더니 (나)와 같이 되었다. 그 후 (나)의 부피를 (다)와 같이 2배로 팽창시켰다.

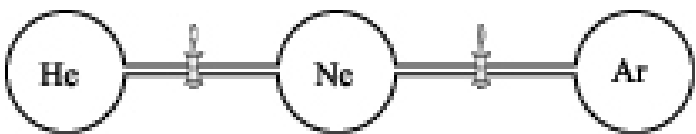


위 자료에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 혼합 기체의 밀도는 (다)가 (나)보다 크다.
 - ㄴ. (나)에서 He의 몰수는 Ne의 2배이다.
 - ㄷ. (다)에서 기체 He의 부분 압력은 1.2기압이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 똑같은 3개의 용기에 온도가 같은 He, Ne, Ar 기체가 각각 1g씩 들어 있다. 이 때 온도를 일정하게 유지하면서 꼭을 열어 기체를 혼합하였다.

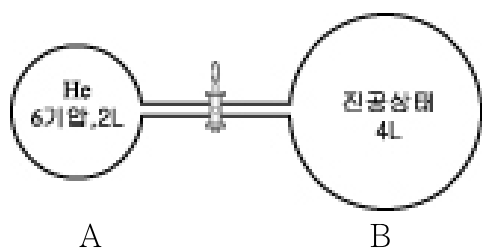


위 자료에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 원자량은 He=4, Ne=20, Ar=40이고, 연결관의 부피는 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 꼭을 열기 전 각 기체의 밀도는 같다.
 - ㄴ. 혼합 기체에서 He의 부분 압력이 가장 크다.
 - ㄷ. 혼합 기체의 전체 압력은 꼭을 열기 전 Ar의 압력보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

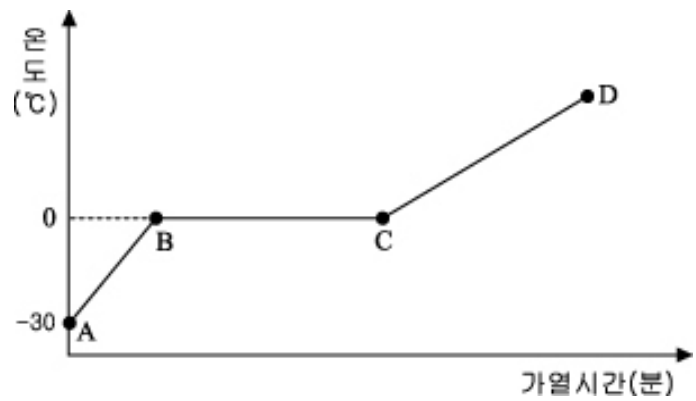
13. 그림과 같이 6기압의 He기체가 들어 있는 2L의 용기 A와 진공 상태인 4L의 용기 B가 꼭으로 연결되어 있다.



꼭을 열어 평형상태가 되었을 때 다음 설명 중 옳은 것은? (단, 온도는 일정하고, 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

- ① 헬륨 기체의 압력은 3기압이다.
- ② 헬륨 분자의 수는 B가 A의 2배이다.
- ③ 헬륨 분자의 평균 운동에너지는 B가 A의 2배이다.
- ④ 헬륨 분자들 사이의 평균 거리는 B가 A의 2배이다.
- ⑤ 헬륨 분자의 평균 운동 속도는 B가 A보다 빠르다.

14. 그래프는 -30°C 얼음 10g을 가열할 때, 가열 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다.

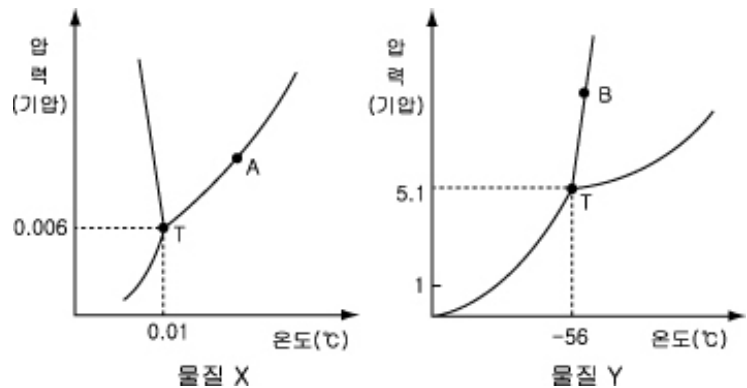


위 자료에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 얼음의 비열은 $2.1 \text{ J/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ 이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. AB 구간에서 얼음이 흡수한 열량은 630J이다.
 - ㄴ. 분자의 운동은 A보다 D에서 더 활발하다.
 - ㄷ. C에서의 부피는 B에서의 부피보다 크다.

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

15. 다음은 물질 X와 Y의 상평형 그림을 나타낸 것이다.



위 상평형 그림에 대한 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① 물질 X는 압력이 높을수록 어는점이 높아진다.
- ② A점에서 액체의 증발 속도와 기체의 응축 속도가 같다.
- ③ 물질 Y는 물질 X보다 승화되기 쉽다.
- ④ 물질 Y는 25°C , 1기압에서 기체 상태로 존재한다.
- ⑤ B점에서 물질 Y는 고체 상태와 액체 상태가 공존한다.

16. 다음은 기체 X의 분자량을 측정하기 위한 실험이다.

[실험과정]

- 용기 속의 공기를 빼낸 후 용기의 질량을 측정한다.
- 0°C, 1기압에서 용기에 CH₄ 기체를 채운 후 질량을 측정한다.
- 0°C, 1기압에서 용기 속의 CH₄ 기체를 빼내고 기체 X를 채운 후 질량을 측정한다.

[실험결과]

위 실험 결과를 이용하여 기체 X의 분자량을 구한 것은? (단, 원자량은 H=1, C=12이다.)

- ① 16 ② 24 ③ 32 ④ 48 ⑤ 64

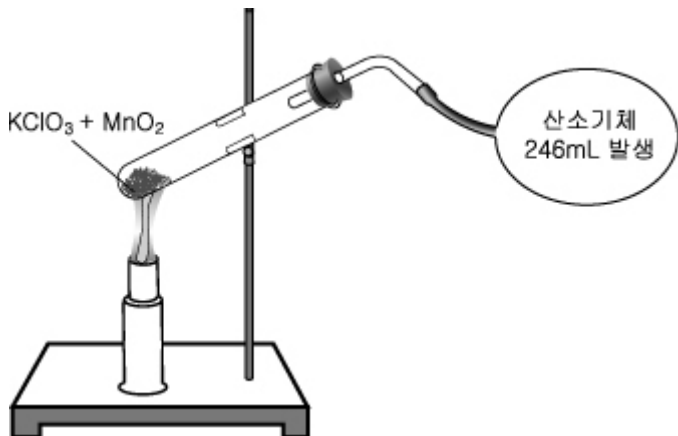
17. 표는 몇 가지 기체 물질에 관한 자료를 정리한 것이다. (단, 부피는 0°C, 1기압에서의 값이다.)

물 질	분자량	몰수(mol)	질량(g)	부피(L)
A	28			22.4
B			22	11.2
C	32	0.25		
D		0.1	6.4	

위 자료를 참고로 할 때, 분자량이 가장 큰 기체(가)와 질량이 가장 큰 기체(나)를 옳게 짝지은 것은?

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

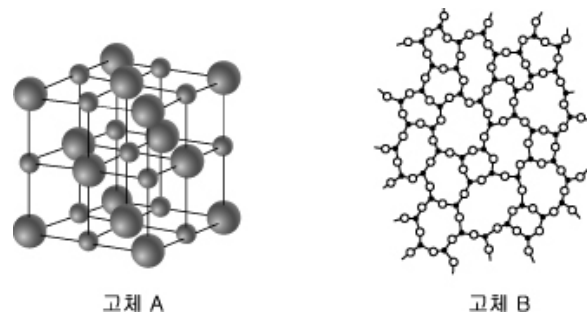
18. KClO₃가 들어 있는 시험관에 약간의 MnO₂을 넣고 가열하였더니 27°C, 1기압에서 246mL의 산소 기체가 발생하였다.



위 실험에서 감소한 시험관 전체의 질량(가)과 발생한 산소 기체의 몰수(나)를 옳게 짝지은 것은? (단, 산소의 원자량은 16이고, 기체상수 R은 0.082 L·atm/몰·K이다.) [3점]

- | | | |
|---|-------|-------|
| | (가) | (나) |
| ① | 0.32g | 0.01몰 |
| ② | 0.32g | 0.1몰 |
| ③ | 0.64g | 0.01몰 |
| ④ | 0.64g | 0.1몰 |
| ⑤ | 1.28g | 0.2몰 |

19. 그림은 두 가지 고체 A와 B를 이루는 입자의 배열을 모형으로 나타낸 것이다.



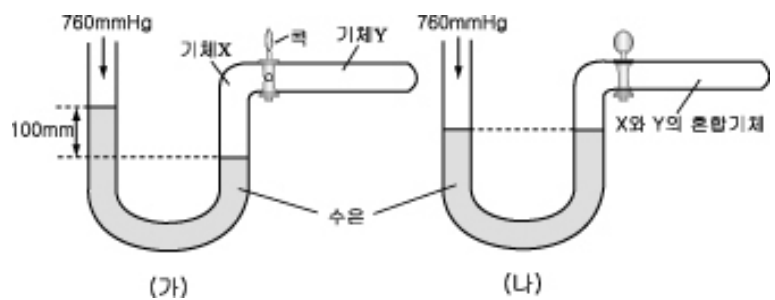
고체 A와 B에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. A의 밀도는 B보다 크다.
 ㄴ. B는 A보다 물에 대한 용해도가 크다.
 ㄷ. A의 녹는점은 일정하나 B의 녹는점은 일정하지 않다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 한쪽 끝이 막힌 유리관에 콧을 경계로 기체 X와 Y가 각각 들어 있다. 콧을 열었더니 기체 X와 Y는 혼합되고 수은의 높이는 그림 (나)와 같이 되었다.



위 자료를 참고로 하여, 기체 X와 Y에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. (가)에서 기체 X의 압력은 기체 Y의 압력보다 작다.
 ㄴ. (가)에서 기체 Y의 압력보다 (나)에서 기체 Y의 부분 압력이 더 크다.
 ㄷ. (가)에서 기체 X의 압력은 (나)에서 혼합 기체의 전체 압력보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항
 ○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.