

과학탐구 영역(화학 II)

제 4 교시

성명

수험 번호

제 [] 선택

1

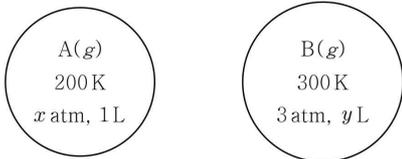
1. 다음은 연소 반응에 대한 설명이다.

연소 반응은 물질이 산소와 반응하여 빛과 열을 내는 (가) 반응이며, 연소 반응의 엔탈피 변화(ΔH)는 (나)이다.

다음 중 (가)와 (나)로 가장 적절한 것은?

- | | | | | | |
|---|-----|----------------|-----|-----|----------------|
| | (가) | (나) | (가) | (나) | |
| ① | 발열 | $\Delta H < 0$ | ② | 흡열 | $\Delta H < 0$ |
| ③ | 발열 | $\Delta H > 0$ | ④ | 흡열 | $\Delta H > 0$ |
| ⑤ | 발열 | $\Delta H = 0$ | | | |

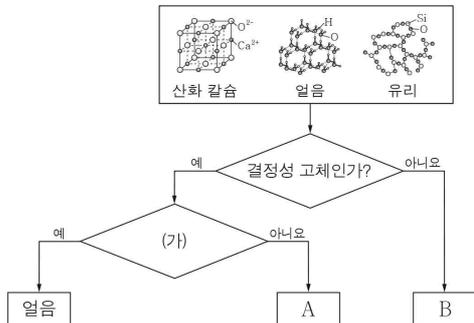
2. 그림은 용기에 같은 질량의 A(g), B(g)가 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 분자량은 A가 B의 2배이다.



$\frac{x}{y}$ 는?

- ① 1 ② 2 ③ $\frac{9}{4}$ ④ 4 ⑤ $\frac{9}{2}$

3. 그림은 3가지 고체를 주어진 기준에 따라 분류한 것을 나타낸 것이다.



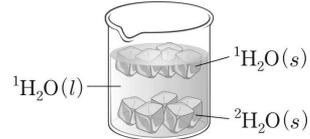
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 산화 칼슘이다.
 ㄴ. B는 녹는점이 일정하다.
 ㄷ. '분자 결정인가?'는 (가)로 적절하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 비커에 $^1\text{H}_2\text{O}(s)$, $^1\text{H}_2\text{O}(l)$, $^2\text{H}_2\text{O}(s)$ 이 들어 있는 모습을 나타낸 것이다.



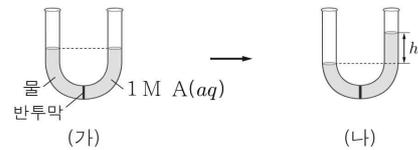
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 밀도는 $^2\text{H}_2\text{O}(s)$ 이 $^1\text{H}_2\text{O}(s)$ 보다 크다.
 ㄴ. 분자당 수소 결합의 평균 개수는 $^1\text{H}_2\text{O}(s)$ 이 $^1\text{H}_2\text{O}(l)$ 보다 크다.
 ㄷ. 1 g 당 공유 결합의 개수는 $^1\text{H}_2\text{O}(l)$ 이 $^2\text{H}_2\text{O}(s)$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 25°C, 대기압에서 그림 (가)는 반투막으로 분리된 U자관에 물과 1 M A(aq)을 각각 넣은 초기 상태를, (나)는 높이 차(h)가 발생한 평형 상태를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, A는 비휘발성, 비전해질이며 수용액은 라울 법칙을 따른다. 온도, 농도에 따른 수용액의 밀도 변화와 물의 증발은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (나)에서 A(aq)의 몰 농도는 1 M보다 크다.
 ㄴ. (가)에서 온도를 30°C로 높이고 평형에 도달하면 h는 커진다.
 ㄷ. (가)에서 1 M A(aq) 대신 2 M A(aq)을 사용하여 평형에 도달하면 h는 커진다.

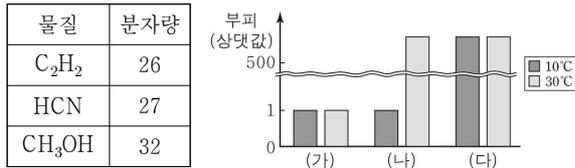
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

화학 II

2 (화학 II)

과학탐구 영역

6. 표는 3가지 물질의 분자량을, 그림은 1 atm, 2가지 온도에서 물질 (가)~(다) 각 1 mol의 부피를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 C_2H_2 , HCN, CH_3OH 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (나)는 1 atm, 30°C에서 기체 상태이다.
 ㄴ. (다)는 C_2H_2 이다.
 ㄷ. 액체 상태에서 (가) 분자 사이에는 수소 결합이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 금속 M 결정의 단위 세포 모형과 이 단위 세포의 면 A와 단면 B를, 표는 A와 B의 모습을 순서 없이 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 A, B 중 하나이고, M의 결정 구조는 면심 입방 구조, 체심 입방 구조 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, M은 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. M의 결정 구조는 체심 입방 구조이다.
 ㄴ. (나)는 A이다.
 ㄷ. ⊙은 ⊖으로 적절하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 기준 끓는점이 같은 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. 용질의 분자량은 B가 A의 3배이다.

수용액	용질		물의 질량(g)
	종류	질량(g)	
(가)	A	x	w
(나)	A	y	$3w$
(다)	B	y	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 비휘발성, 비전해질이고, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. x 는 $3y$ 이다.
 ㄴ. ㉠은 $9w$ 이다.
 ㄷ. 용질의 물 분율은 (나)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 25°C에서 1 m 포도당 수용액을 만드는 실험이다.

(가) 소량의 물이 들어 있는 비커에 포도당 x g을 넣어 녹인다.
 (나) (가)의 수용액의 질량이 $(100 + x)$ g이 될 때까지 물을 추가하여 1 m 포도당 수용액을 만든다.

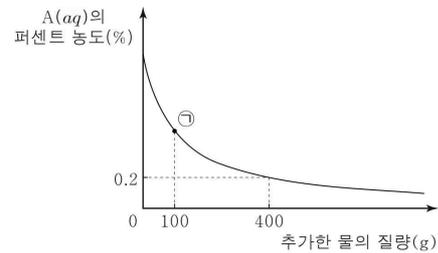
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 증발은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 포도당의 분자량은 $10x$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 온도를 30°C로 높이면 포도당 수용액의 농도는 1 m보다 작아진다.
 ㄷ. (나)의 수용액에 포도당 x g을 추가하여 녹이면 2 m 포도당 수용액이 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

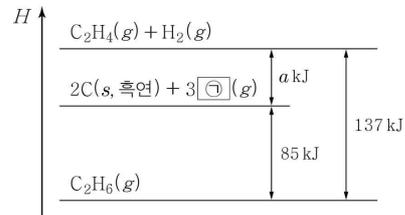
10. 그림은 A(aq) 100 g에 물을 추가할 때, 추가한 물의 질량에 따른 A(aq)의 퍼센트 농도(%)를 나타낸 것이다.



㉠에서 A(aq)의 ppm 농도(ppm)는? (단, A는 비휘발성이다.)

- ① 50 ② 500 ③ 800 ④ 5000 ⑤ 8000

11. 그림은 25°C, 1 atm에서 몇 가지 반응의 엔탈피(H) 관계를 나타낸 것이다.



25°C, 1 atm에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

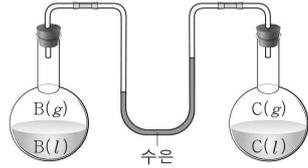
<보기>

- ㄱ. a 는 52이다.
 ㄴ. ㉠은 H_2 이다.
 ㄷ. $C_2H_6(g)$ 의 생성 엔탈피(ΔH)는 85 kJ/mol이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 물질 A ~ C의 기준 끓는점을, 그림은 25°C에서 진공인 용기에 B(l)와 C(l)를 넣고 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이다.

물질	기준 끓는점(°C)
A	34
B	78
C	t



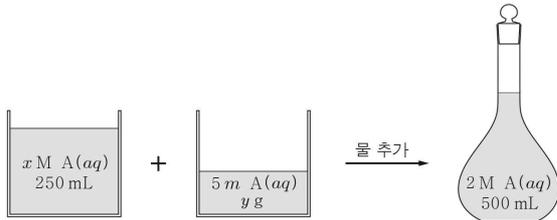
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C의 온도에 따른 증기 압력 곡선은 교차하지 않는다.)

< 보기 >

- ㄱ. 34°C에서 증기 압력은 B(l)가 A(l)보다 크다.
- ㄴ. t 는 78보다 크다.
- ㄷ. 분자 사이의 인력은 C(l)가 A(l)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 용질 A가 각각 20 g씩 녹아 있는 2가지 A(aq)을 혼합한 후 물을 추가하여 2 M A(aq)을 만드는 과정을 나타낸 것이다.



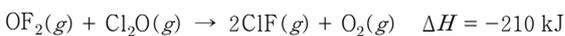
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A는 비휘발성이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A의 화학식량은 40이다.
- ㄴ. x 는 2이다.
- ㄷ. y 는 80이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 25°C, 1 atm에서 $\text{OF}_2(g)$ 와 $\text{Cl}_2\text{O}(g)$ 가 반응하는 열화학 반응식과 4가지 결합의 결합 에너지이다.



결합	O-F	O-Cl	Cl-F	O=O
결합 에너지(kJ/mol)	x	y	250	500

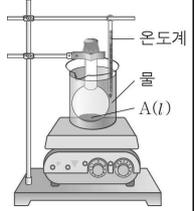
이 자료로부터 구한 $x + y$ 는? [3점]

- ① 270 ② 395 ③ 605 ④ 790 ⑤ 1210

15. 다음은 A의 분자량을 구하기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 플라스크에 A(l)를 넣고, 구멍 뚫은 알루미늄박을 씌웠다.
- (나) (가)의 플라스크를 가열하였더니 A(l)가 모두 증발하였고, 이때 측정할 물의 온도와 대기압은 각각 T, P 이었다.
- (다) (나)의 플라스크를 실온까지 충분히 식혔더니 바닥에 A(l)가 생겼다.



이 실험으로부터 A의 분자량을 구할 때, 추가로 필요한 값을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기체 상수는 R 이다.)

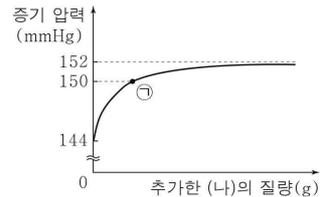
< 보기 >

- ㄱ. (가)에서 플라스크에 넣어 준 A(l)의 질량
- ㄴ. (다)에서 플라스크 바닥에 생긴 A(l)의 질량
- ㄷ. (가) ~ (다)에서 사용한 플라스크의 부피

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 표는 A 수용액 (가), (나)에서 A의 몰 분율을, 그림은 일정량의 (가)에 (나)를 추가할 때, 추가한 (나)의 질량에 따른 혼합 용액의 증기 압력을 나타낸 것이다. 추가한 (나)의 질량이 증가할수록 혼합 용액의 증기 압력은 152 mmHg에 수렴한다.

A(aq)	A의 몰 분율
(가)	$2a$
(나)	a



㉠의 혼합 용액에서 A의 몰 분율은? (단, 온도는 일정하고, A는 비휘발성, 비전해질이며 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

- ① $\frac{1}{32}$ ② $\frac{1}{16}$ ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{5}{16}$ ⑤ $\frac{5}{8}$

17. 표는 물 100 g에 용질 A와 B를 녹인 수용액 (가), (나)에 대한 자료이다.

수용액	(가)	(나)
용질의 질량(g)	A	w
	B	x
A의 양(mol) A의 양(mol)+B의 양(mol)		0.5 0.75
기준 어는점(°C)		$-t$ a

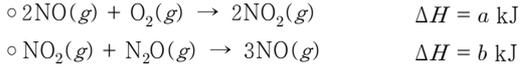
$\frac{x}{y} \times a$ 는? (단, A와 B는 비휘발성, 비전해질이고 서로 반응하지 않으며, 수용액은 라울 법칙을 따른다.) [3점]

- ① $-2t$ ② $-t$ ③ $-0.5t$ ④ t ⑤ $2t$

4 (화학 II)

과학탐구 영역

18. 다음은 25°C, 1 atm에서의 2가지 열화학 반응식과 3가지 물질의 생성 엔탈피이다.

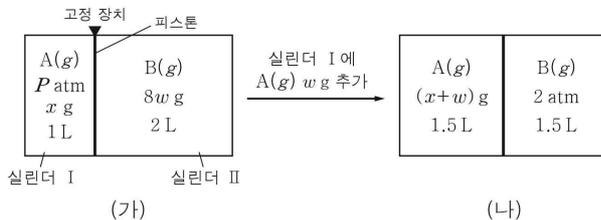


물질	$\text{O}_2(g)$	$\text{NO}_2(g)$	$\text{N}_2\text{O}(g)$
생성 엔탈피(kJ/mol)	0	x	y

이 자료로부터 구한 x 는?

- ① $\frac{a+3b+2y}{4}$ ② $\frac{3a-2b+y}{4}$ ③ $\frac{3a+2b+2y}{4}$
 ④ $a+2b-y$ ⑤ $3a-3b+2y$

19. 그림 (가)는 피스톤으로 분리된 실린더 I, II에 A(g)와 B(g)가 각각 들어 있는 상태를, (나)는 (가)의 실린더 I에 A(g) w g을 추가한 후 고정 장치를 풀고, 충분한 시간이 흐른 후의 상태를 나타낸 것이다. 실린더 I 속 A(g)의 밀도비는 (가):(나) = 9:8이다.

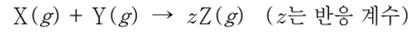


$P \times \frac{\text{B의 분자량}}{\text{A의 분자량}}$ 은? (단, 온도는 일정하고, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{9}{8}$ ② 2 ③ $\frac{9}{4}$ ④ 3 ⑤ $\frac{9}{2}$

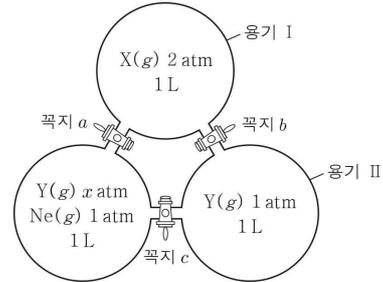
20. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다. z 는 자연수이다.

[화학 반응식]



[실험 과정]

(가) 꼭지로 분리된 3개의 강철 용기에 X(g), Y(g), Ne(g)를 그림과 같이 넣는다.



(나) 꼭지 a, b 중 하나를 열어 반응을 완결시키고 충분한 시간이 흐른 후, 꼭지를 닫는다.

(다) 꼭지 c를 열어 반응을 완결시키고 충분한 시간이 흐른 후, 꼭지를 닫는다.

[실험 결과]

- (나) 과정 후 용기 I 속 기체의 전체 압력은 1.5 atm보다 작다.
- (다) 과정 후 용기 II에 X(g)는 존재하지 않고, 용기 II 속 기체의 전체 압력은 1.25 atm이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (나)에서 꼭지 a를 열었다.
 ㄴ. z 는 1이다.
 ㄷ. x 는 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.