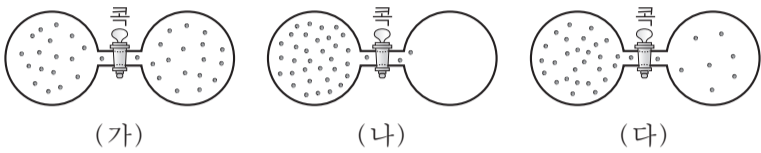


제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명  수험 번호

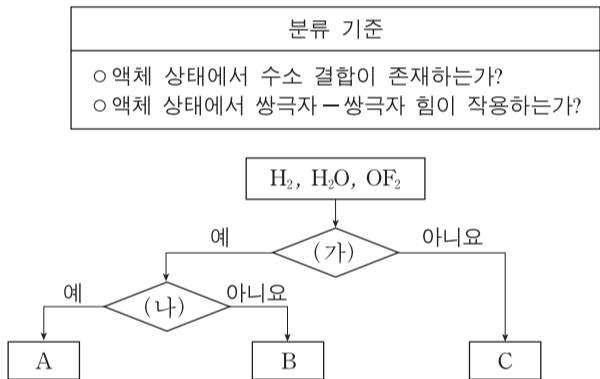
1. 그림 (가)~(다)는 콕으로 분리된 용기 한쪽에 기체를 넣고 콕을 열었을 때, 시간에 따른 기체의 분포를 모형으로 순서 없이 나타낸 것이다.



용기 내 전체 기체의 엔트로피(S)를 비교한 것으로 옳은 것은?  
(단, 온도는 일정하다.)

- ① (가) < (나) < (다)
- ② (나) < (가) < (다)
- ③ (나) < (다) < (가)
- ④ (다) < (가) < (나)
- ⑤ (다) < (나) < (가)

2. 그림은 3가지 물질을 2가지 기준에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, OF<sub>2</sub> 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (나)는 '액체 상태에서 수소 결합이 존재하는가?'이다.  
 ㄴ. B는 OF<sub>2</sub>이다.  
 ㄷ. 기준 끊는점은 A가 C보다 높다.

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

3. 다음은 가역 반응에서 촉매의 역할에 대한 학생들의 대화이다.

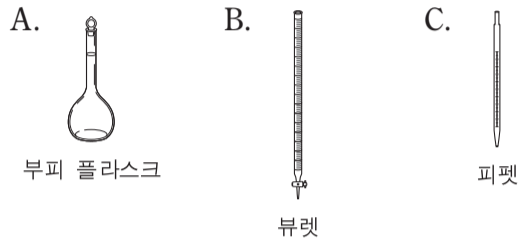


제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ A, B
- ⑤ B, C

4. 다음은 3가지 실험 기구와, 기체가 발생하는 반응의 반응 속도를 구하는 실험 과정이다. ㉠, ㉡은 실험 기구 A~C 중 하나이다.

[실험 기구]



[실험 과정]

(가) 12M 염산 10mL를 ㉠ 로/으로 정확하게 취하여 100mL ㉡ 에 넣고 물을 채워 1.2M 염산을 만든다.  
 (나) 1.2M 염산 100mL를 넣은 삼각 플라스크에 마그네슘 리본 1g을 넣은 시각(t<sub>1</sub>)과 수소 기체 100mL가 발생한 시각(t<sub>2</sub>)을 측정하여 t<sub>1</sub>~t<sub>2</sub> 동안의 ㉢ 반응 속도를 구한다.

다음 중 ㉠~㉢으로 가장 적절한 것은?

- ① ㉠ A    ㉡ B    ㉢ 순간
- ② ㉠ A    ㉡ B    ㉢ 평균
- ③ ㉠ A    ㉡ C    ㉢ 순간
- ④ ㉠ C    ㉡ A    ㉢ 평균
- ⑤ ㉠ C    ㉡ A    ㉢ 순간

5. 다음은 교사가 학생들에게 수행 평가로 제시한 탐구 과제이다.

[탐구 과제] 빈 라벨이 붙어 있는 두 비커에 20°C의 물과 에탄올이 각각 들어 있다. 제시된 물질의 특성을 활용하여 두 액체 중 물을 찾는 실험을 설계하시오.

○ 1기압에서 물질의 특성

물질	물	에탄올
어는점(°C)	0	-114
20°C에서의 밀도(g/mL)	1.00	0.79
-20°C에서의 밀도(g/mL)	0.92	0.82

○ 실험 설계

(가)

실험 설계 (가)로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 압력은 1기압이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 두 액체를 -20°C로 유지되는 냉동실에 각각 넣어 충분한 시간이 지난 후 고체로 존재하는 물질을 확인한다.  
 ㄴ. 두 액체를 같은 부피만큼 취하여 각각 질량을 측정 후 질량이 더 큰 물질을 확인한다.  
 ㄷ. 두 액체 속에 -20°C인 얼음 덩어리를 각각 넣은 후 곧바로 얼음이 떠오르는 물질을 확인한다.

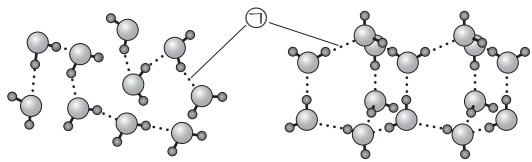
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 그림은 H<sub>2</sub>O 분자 사이의 결합을 모형으로 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 자연계에 존재하는 물과 얼음 중 하나이다.



(가) (나)

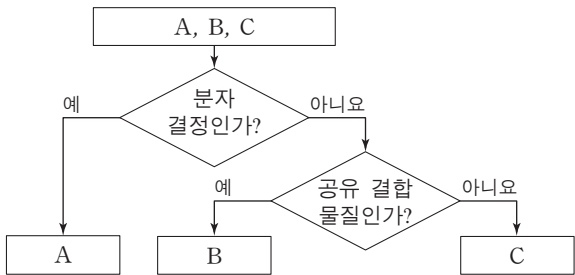
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. (가)는 얼음이다.  
 ㄴ. ㉠은 수소 결합이다.  
 ㄷ. 밀도는 (나)가 (가)보다 크다.

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

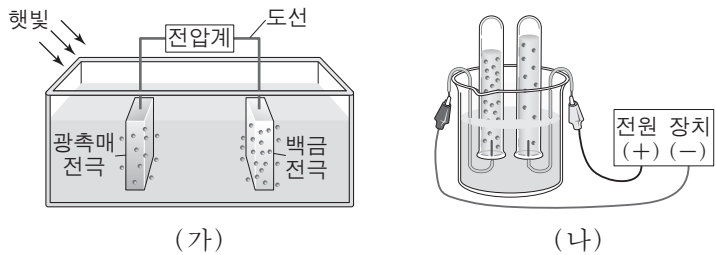
2. 그림은 고체 A~C를 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



B와 C로 가장 적절한 것은?

- |   |          |          |   |          |          |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
|   | <u>B</u> | <u>C</u> |   | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① | 구리       | 흑연       | ② | 구리       | 염화 나트륨   |
| ③ | 얼음       | 구리       | ④ | 다이아몬드    | 구리       |
| ⑤ | 흑연       | 얼음       |   |          |          |

3. 그림은 물을 분해하여 수소를 발생시키는 2가지 방법을 모식적으로 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 물의 분해 반응은 흡열 반응이다.  
 ㄴ. (가)의 반응에서 H<sub>2</sub>O의 H는 환원된다.  
 ㄷ. (나)의 (-)극에서 발생한 기체는 산소이다.

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

4. 다음은 분자 사이의 인력에 대한 탐구 활동의 일부이다.

[가설]

- 분자량이 서로 비슷한 물질에서 분자 사이의 인력은 극성 물질이 무극성 물질보다 크다.

[탐구 과정 및 결과]

- 분자량이 서로 비슷한 극성 물질 1가지와 무극성 물질 1가지를 한 쌍으로 묶어 세 쌍을 구성한다.
- 각각의 쌍에서 두 물질의 기준 끓는점을 비교한다.

물질의 쌍	I		II		III	
	㉠	O <sub>2</sub>	HCl	F <sub>2</sub>	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	CF <sub>4</sub>
분자량		32	36.5	38	85	88
끓는점(°C)		-183	-85	-188	40	-128

㉠으로 가장 적절한 것은? (단, H, C, N의 원자량은 각각 1, 12, 14이다.)

- ① CO<sub>2</sub>      ② CH<sub>4</sub>      ③ N<sub>2</sub>      ④ NO      ⑤ NF<sub>3</sub>

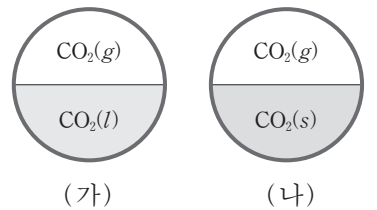
5. 다음은 25°C, 1기압에서의 흑연과 다이아몬드에 대한 세 학생의 대화이다. 흑연이 다이아몬드로 변하는 반응은 흡열 반응이다.

엔탈피는 흑연이 다이아몬드보다 작아.  
 다이아몬드의 생성 엔탈피는 0보다 작아.  
 1몰이 완전 연소할 때 방출되는 열량은 흑연이 다이아몬드보다 커.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② B      ③ A, C      ④ B, C      ⑤ A, B, C

6. 그림은 서로 다른 온도의 강철 용기에서 CO<sub>2</sub>가 상평형을 이루고 있는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 온도는 (가)가 (나)보다 높다.  
 ㄴ. (가)의 온도와 압력에서 반응 CO<sub>2</sub>(l) → CO<sub>2</sub>(s)의 자유 에너지 변화(ΔG)는 0보다 크다.  
 ㄷ. (나)에서 온도를 낮추면 CO<sub>2</sub>(g)의 압력은 감소한다.

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

제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명  수험 번호

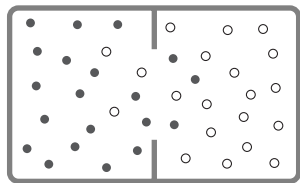
1. 다음은 자원의 활용에 대한 설명이다.

화석 연료의 연소 과정에서 다량 배출되어 온실 효과를 일으키는 (가) 을/를 회수하여 자원으로 활용하는 기술이 개발되고 있다.

(가)에 가장 적절한 물질은?

- ① He    ② N<sub>2</sub>    ③ O<sub>2</sub>    ④ CO<sub>2</sub>    ⑤ CaO

2. 그림은 한 종류의 분자들이 다른 종류의 분자들과 충돌하며 퍼져 나가는 현상을 모형으로 나타낸 것이다.



이 현상으로 설명할 수 있는 예로 가장 적절한 것은?

- ① 얼음이 물에 뜬다.  
 ② 철가루가 자석에 달라붙는다.  
 ③ 소금쟁이가 물 위로 떠다닌다.  
 ④ 풍선을 액체 질소에 담그면 쪼그라든다.  
 ⑤ 향수병 마개를 열면 방 전체에 향기가 퍼진다.

3. 표는 4가지 물질에 대한 자료이다.

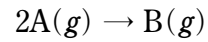
물질	분자량	기준 끓는점(°C)
NH <sub>3</sub>	17	-33
PH <sub>3</sub>	34	-88
AsH <sub>3</sub>	78	-63
SbH <sub>3</sub>	125	-17

액체 상태의 4가지 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

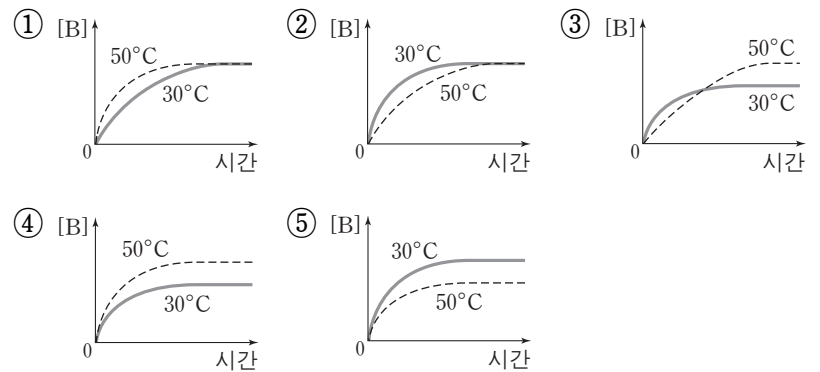
— <보기> —  
 ㄱ. NH<sub>3</sub>는 분자 사이에 수소 결합을 한다.  
 ㄴ. 분산력은 PH<sub>3</sub>이 AsH<sub>3</sub>보다 크다.  
 ㄷ. 분자 사이에 작용하는 힘은 SbH<sub>3</sub>가 가장 크다.

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

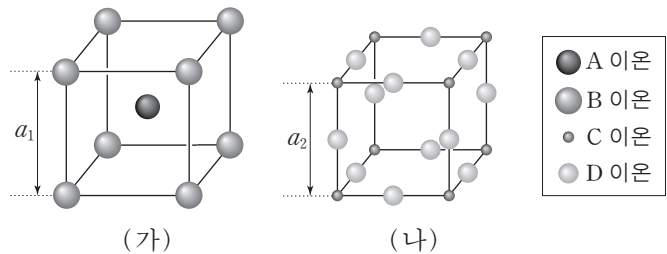
4. 다음은 A가 B를 생성하는 화학 반응식이다.



강철 용기에서 이 반응이 일어나 A(g)가 모두 소모된다. 이 과정에서 온도를 각각 30°C와 50°C로 유지할 때, 시간에 따른 B(g)의 농도를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, A의 초기 농도는 같고, 이 반응의 활성화 에너지는 0보다 크다.) [3점]



5. 그림은 2가지 화합물의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 단위 세포는 한 변의 길이가 각각 a<sub>1</sub>과 a<sub>2</sub>인 정육면체이다.



(나)의 단위 세포에 포함된 이온 수 / (가)의 단위 세포에 포함된 이온 수 는? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 1/2    ② 1    ③ 3/2    ④ 2    ⑤ 5/2

6. 표는 A 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

수용액	물의 질량 (g)	A의 질량 (g)	밀도 (g/mL)	몰랄 농도 (m)	몰농도 (M)
(가)	400	100	-	-	-
(나)	1000	100	1.05	a	b

(가)의 퍼센트 농도(㉠)와 (나)의 a, b 크기 비교(㉡)로 옳은 것은?

- ① ㉠ 20%    ㉡ a > b    ② ㉠ 20%    ㉡ a < b  
 ③ ㉠ 25%    ㉡ a > b    ④ ㉠ 25%    ㉡ a < b  
 ⑤ ㉠ 25%    ㉡ a = b

제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 다음은 물의 광분해에 대한 설명이다.

식물의 광합성에 착안하여 화학자들은 (가) 에너지를 이용한 물의 광분해로 청정 연료인 수소 기체를 얻게 되었다.

(가)로 가장 적절한 것은?

- ① 풍력 ② 화력 ③ 태양광 ④ 조력 ⑤ 수력

2. 다음은 실생활에서 일어나는 3가지 현상이다.



반응 ㉠~㉢ 중 발열 반응만을 있는 대로 고른 것은?

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

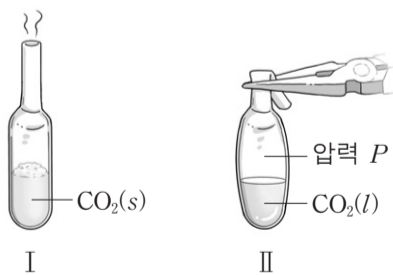
3. 다음은 드라이아이스(CO<sub>2</sub>(s))를 사용한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 드라이아이스를 반 정도 채운 플라스틱 스포이트 A, B를 준비한다.

(나) A를 상온에 두었더니 드라이아이스의 양이 줄었다.(그림 I)

(다) B의 입구를 집게로 단단히 막은 후 물에 넣었더니 액체 이산화 탄소가 생겼다.(그림 II)



(나)에서 일어난 자발적인 반응과 (다)에서 스포이트의 내부 압력 P와 대기압을 비교한 것으로 옳은 것은?

(나)에서의 반응 (다)에서의 압력 비교

- ① CO<sub>2</sub>(g) → CO<sub>2</sub>(l) P < 대기압  
 ② CO<sub>2</sub>(g) → CO<sub>2</sub>(s) P > 대기압  
 ③ CO<sub>2</sub>(s) → CO<sub>2</sub>(l) P = 대기압  
 ④ CO<sub>2</sub>(s) → CO<sub>2</sub>(g) P > 대기압  
 ⑤ CO<sub>2</sub>(s) → CO<sub>2</sub>(g) P < 대기압

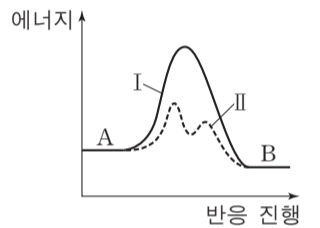
4. 표는 모세관 현상에 영향을 주는 요인들을 알아보기 위한 5가지 실험 조건이다.

실험 조건	A	B	C	D	E
물질	증류수	증류수	증류수	에탄올	에탄올
온도(°C)	20	20	40	20	40
유리 모세관의 안지름(mm)	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5

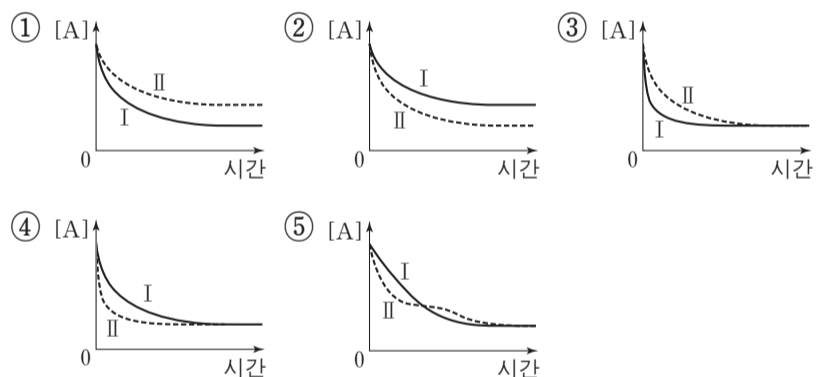
A~E 중 모세관 현상에 미치는 온도의 영향을 알아보기 위한 2가지 실험 조건으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① A, B ② A, C ③ A, D ④ B, D ⑤ C, E

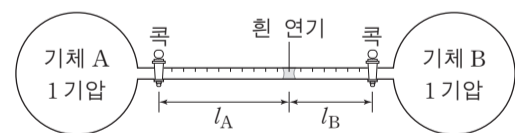
5. 그림은 강철 용기에서 A가 B를 생성하는 반응 I과 II의 반응 진행에 따른 에너지를 나타낸 것이다. 두 반응은 같은 온도에서 일어난다.



I과 II에서 시간에 따른 A의 농도를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



6. 그림은 온도 T에서 기체 A와 B가 각각 들어 있는 용기를 연결한 후 두 콕을 동시에 열었을 때 두 기체가 반응하여 흰 연기가 처음 생성된 것을 나타낸 것이다. l<sub>A</sub>, l<sub>B</sub>는 각각 두 콕으로부터 흰 연기까지의 거리이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 연결관의 부피는 무시하며, A와 B의 밀도는 각각 d<sub>A</sub>, d<sub>B</sub>이다.)

<보기>

- ㄱ. 평균 분자 운동 속력은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. d<sub>A</sub> : d<sub>B</sub> = l<sub>B</sub> : l<sub>A</sub>이다.  
 ㄷ. T보다 높은 온도에서 실험하면 l<sub>A</sub>의 값은 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ



제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명  수험 번호

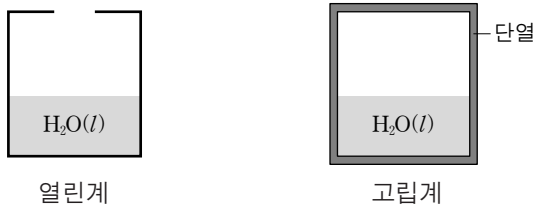
1. 다음은 인류 복지에 기여한 화학자의 업적에 관한 기사  
일부를 발췌하여 정리한 것이다.

(가) 개발 과정에서 특정 질병과 관련된 화합물의 구조와 효과적인 치료약의 합성법을 설계할 때, 컴퓨터를 이용한 분자 구조 결정 과정인 분자 모델링은 매우 중요한 역할을 한다. 노벨 화학상 위원회는 화학 발전에 기여한 공로를 인정하여 분자 모델링 컴퓨터 프로그램을 개발한 화학자를 올해의 노벨 화학상 수상자로 결정하였다.

다음 중 (가)에 가장 적절한 것은?

- ① 신약                      ② 연료 전지                      ③ 의료 기기
- ④ 신재생 에너지        ⑤ 생분해성 플라스틱

2. 그림은 열린계와 고립계에서 물이 자발적으로 증발하여 물의  
부피가 감소하고 있는 상태를 각각 나타낸 것이다.



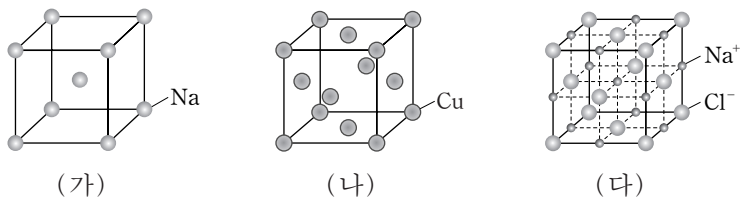
위의 두 계에서의 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서  
있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 열린계에서 주위로 물질의 이동이 일어난다.  
 ㄴ. 고립계의 엔트로피는 감소한다.  
 ㄷ. 자유 에너지 변화( $\Delta G$ )는 열린계와 고립계에서 모두 0이다.

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

3. 그림은 3가지 고체의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



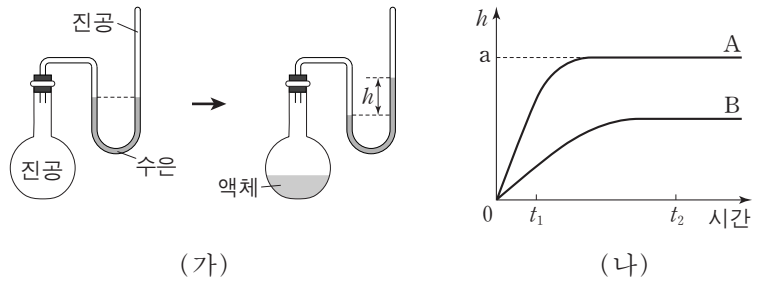
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른  
것은?

<보기>

ㄱ. 단위 세포에 포함된 입자 수는 (나)가 (가)의 2배이다.  
 ㄴ. (나)는 면심 입방 구조이다.  
 ㄷ. (다)에서 단위 세포에 포함된  $\text{Na}^+$ 은 4개이다.

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

4. 그림 (가)는 액체의 증기 압력을 측정하는 과정을, (나)는 액체  
A와 B를 (가)의 장치에 각각 20mL씩 넣고 일정한 온도에서  
측정한 수은 기둥의 높이 차( $h$ )를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른  
것은? [3점]

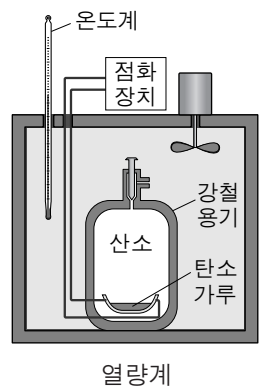
<보기>

ㄱ. A의 증발 속도는  $t_1$ 과  $t_2$ 에서 같다.  
 ㄴ. A를 40mL 넣었다면  $t_2$ 에서 측정되는  $h$ 는  $2a$ 이다.  
 ㄷ. 물 증발열은 B가 A보다 크다.

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

5. 다음은 열량계를 이용하여 탄소 가루를 연소시킬 때 발생하는  
열량을 구하는 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 0.6g의 탄소 가루와 0.1몰의 산소  
기체를 강철 용기에 넣는다.  
 (나) 열량계의 온도( $t_1$ )를 측정한다.  
 (다) 점화 장치로 0.6g의 탄소 가루를  
완전 연소시킨 후 열량계의 온도( $t_2$ )를  
측정한다.



[실험 결과 및 자료]

$t_1$	$t_2$	열량계 열용량
23.2°C	23.7°C	40kJ/°C

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

<보기>

ㄱ. 강철 용기 내부 기체의 전체 몰수는 반응 전이 반응 후보다  
크다.  
 ㄴ. 탄소 가루가 완전 연소될 때 20kJ의 열이 발생한다.  
 ㄷ. (다)에서 탄소 가루가 불완전 연소되면,  $t_2$ 는 23.7°C보다  
낮게 측정된다.

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