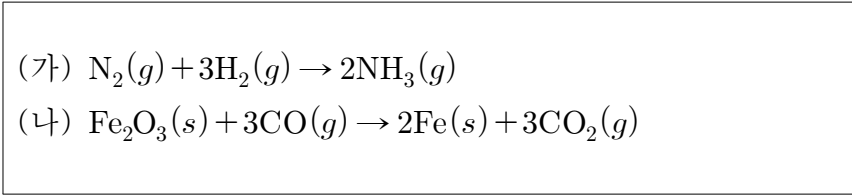


지옥불 화학 I

성명

수험번호 3

1. 다음은 인류 문명과 관련된 몇 가지 화학 반응식이다.

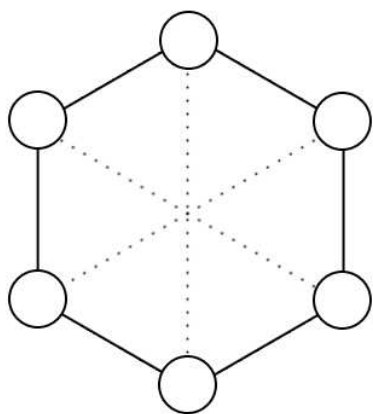


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 반응 (가)는 1기압, 25°C에서 쉽게 일어난다.
 - ㄴ. 반응 (나)로 인해 철기 시대가 시작되었다.
 - ㄷ. 반응 (가)와 (나)는 모두 농업의 발전에 기여했다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 보결이는 아래와 같은 그림에 제시된 조건에 맞춰 B, C, O, Mg, Al, S를 채우려고 한다.

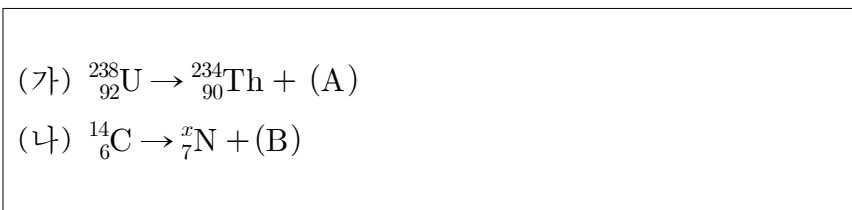


- [조건]
- 같은 족 원소들은 이웃한 자리에 위치한다.
 - 이온화 에너지가 가장 작은 원소는 홀전자가 2개인 원소의 반대편에 위치한다.
 - 흑연의 주성분인 원소는 양성자가 가장 많은 원소의 반대편에 위치한다.

Mg 주위의 원소 2개가 바르게 짝지어진 것은?

- ① Al, S ② B, O ③ C, Al ④ C, O ⑤ B, S

3. 다음은 몇 가지 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (A)는 전기적으로 중성이다.
 - ㄴ. (B)는 톰슨이 발견했다.
 - ㄷ. $x = 14$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 분자량이 서로 다른 물(H₂O) 1분자를 구성하는 입자들의 수를 순서 없이 나타낸 것이다.

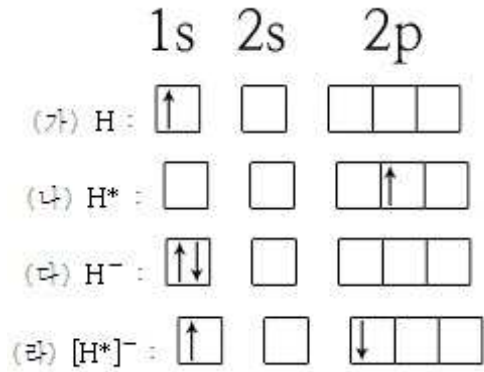
물의 분자량	입자 α(개)	입자 β(개)	입자 γ(개)
A	30	10	30
B	32	10	34
C	28	10	26

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 수소의 동위원소는 ${}^1_1H, {}^2_1H, {}^3_1H$ 가 있으며, 산소의 동위원소는 ${}^{16}_8O, {}^{18}_8O$ 이 있다. α~γ는 임의의 입자이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. C는 18이다.
 - ㄴ. 입자 α의 전하량은 +1이다.
 - ㄷ. A에 해당하는 물 분자는 ${}^1H_2{}^{18}O$ 임을 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 수소(1_1H)의 여러 가지 전자 배치를 나타낸 것이다.

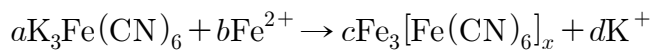


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, H*와 [H*]⁻는 각각 H, H⁻가 들뜬 상태를 의미한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가) → (나)의 반응에서 수소는 자외선을 흡수한다.
 - ㄴ. (가) → (다)의 반응에서 수소는 이온화 에너지에 해당하는 에너지를 흡수한다.
 - ㄷ. (가) → (나)의 반응에서 흡수한 에너지의 크기는 (다) → (라)의 반응에서 흡수한 에너지와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

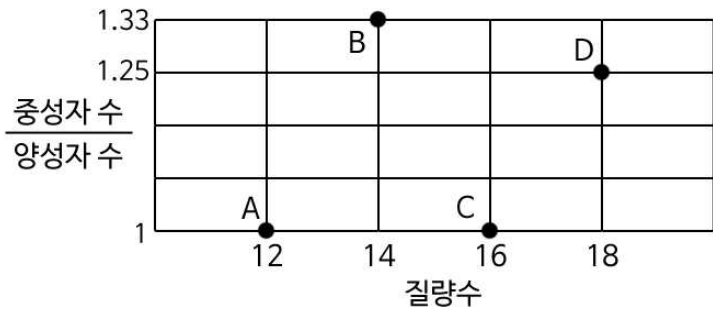
6. 그림은 육시아노철(III)산칼륨(K₃Fe(CN)₆)과 철 이온(Fe²⁺)의 화학 반응식을 나타낸 것이다.



이 때 a+b+c+d의 값으로 옳은 것은?

- ① 9 ② 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 13

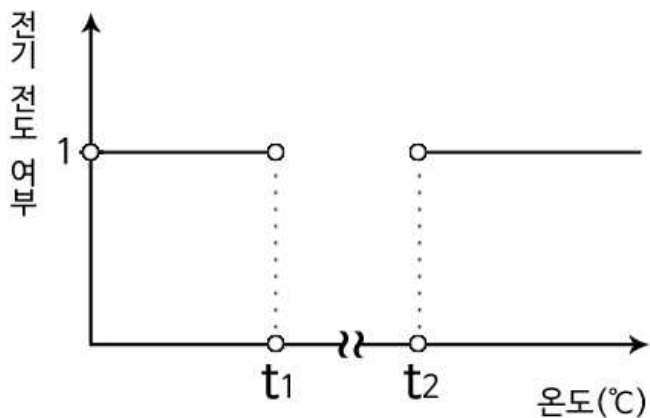
7. 그림은 원자 A~D의 질량수와 $\frac{\text{중성자 수}}{\text{양성자 수}}$ 의 값을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

- ① A와 B는 동위원소이다.
- ② B와 C의 중성자수는 같다.
- ③ B와 D의 화합물은 삼각뿔형이다.
- ④ C의 전기음성도는 A보다 크다.
- ⑤ 자연 상태에서 C는 D보다 더 많이 존재한다.

8. 그림은 온도를 올려가며 물질 X와 물을 혼합한 물질의 전기 전도 여부를 측정한 것이다. 전기가 흐르면 1, 흐르지 않으면 0의 값을 가진다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. X는 공유결합 물질이다.
 - ㄴ. $t_1 \sim t_2$ 에서 남아있는 물질은 X이다.
 - ㄷ. t_2 에서 물질 간에 전자의 이동이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

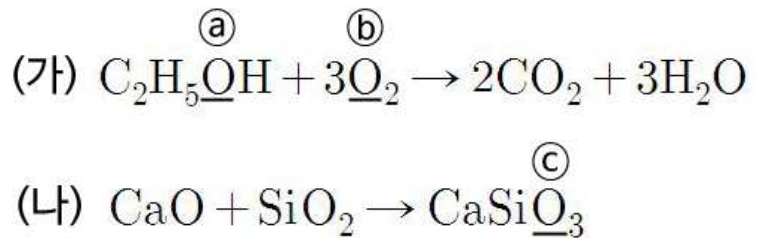
9. 다음은 오비탈에 관한 세 학생의 대화이다.

A : $2p$ 오비탈은 3가지 방향성을 가져.
 B : $n = 3$ 인 전자 준위에서 오비탈은 총 14개야.
 C : $3p$ 오비탈은 1개의 마디를 가져.

이 중 맞는 설명을 한 학생만을 모두 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

10. 다음은 두 가지 화학 반응식이다.

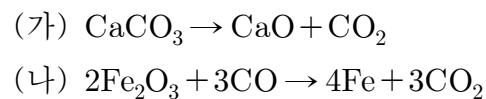


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠~㉢ 중 산화수가 가장 큰 것은 ㉢이다.
 - ㄴ. (가)에서 1몰의 C_2H_5OH 가 반응하면 6몰의 전자가 이동한다.
 - ㄷ. (나)는 산화·환원 반응이 될 수 없다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 철의 제련과 관련된 몇 가지 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 산화수의 변화는 일어나지 않는다.
 - ㄴ. (나)에서 일산화탄소는 산화제로 작용한다.
 - ㄷ. (나)에서 일산화탄소는 루이스 염기로 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 2, 3주기 원소 A~D에 관한 정보를 나타낸 것이다.

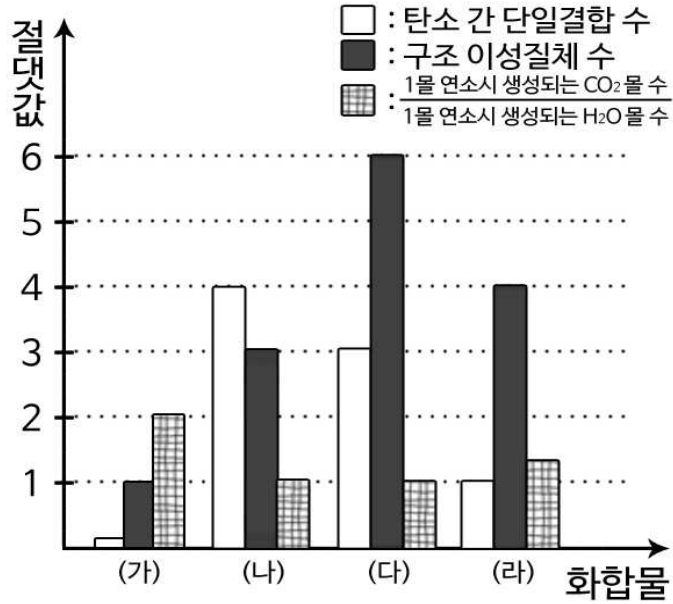
홀전자수	$A > D > B > C$
이온화 에너지 크기	$A > D > C > B$
원자 반지름 크기	$B > C > A > D$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 질소다.
 - ㄴ. 2차 이온화 에너지는 B가 가장 작다.
 - ㄷ. C와 D는 이온 결합으로 CD를 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 탄소수가 4 이상인 4가지 탄화수소에 대한 정보를 그래프로 나타낸 것이다.

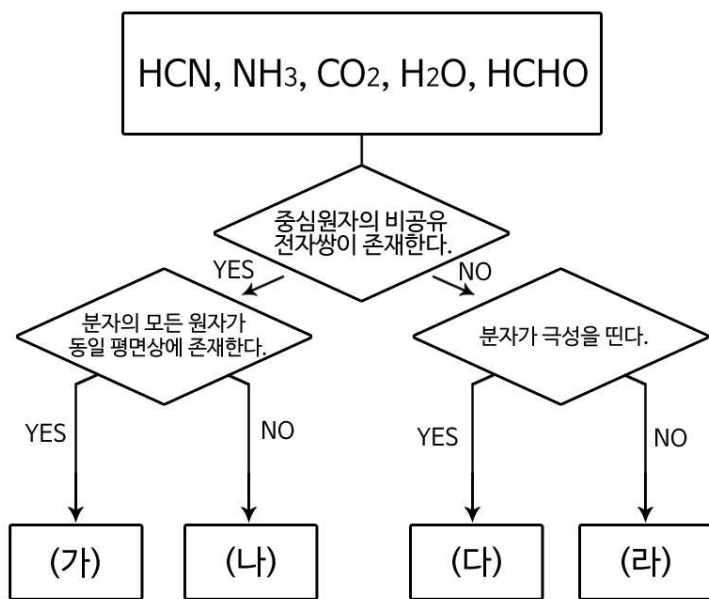


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. (가)는 벤젠(C₆H₆)이다.
 나. (나)의 모든 탄소 원자는 동일 평면 상에 존재한다.
 다. (다)와 (라)는 고리형 탄화수소이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

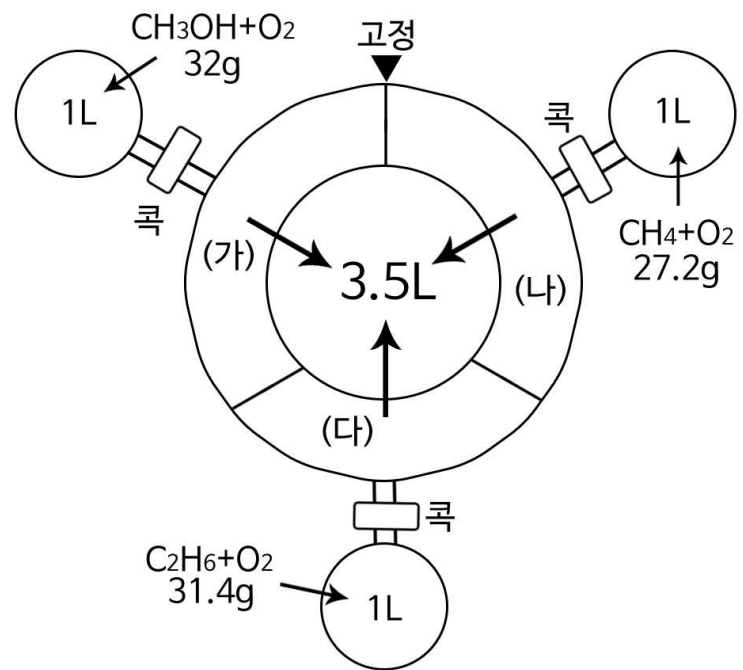
14. 그림은 5가지 물질 HCN, NH₃, CO₂, H₂O, HCHO를 몇 가지 조건에 따라 분류하는 모습이다.



이 때 옳지 않은 것은? [3점]

- ① H₂O는 (가)에 포함된다.
 ② (나)에 해당하는 물질을 물에 녹인 용액은 염기성이다.
 ③ (다)에 해당하는 물질은 1가지이다.
 ④ (라)에 해당하는 물질 중 직선형 분자는 1가지이다.
 ⑤ (가)~(라) 중 빈 칸은 존재하지 않는다.

15. 그림은 연소 반응과 관련된 실험 장치이다. (가)~(다)는 ◎ 모양 실린더의 일부로, 전체 실린더의 부피는 3.5L이다.



콧을 잠근 채로 각 플라스크를 가열하여 연소 반응을 일으킨 후 콧을 열어 피스톤의 움직임이 멈출 때까지 기다린 뒤 다시 콧을 잠갔다. 이 후 (가)의 부피를 측정된 결과 1.3L였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 각 플라스크에 첨가한 산소의 양은 같으며, 모든 물질은 기체상으로 존재한다. 각 플라스크에 처음 첨가한 혼합 기체는 1몰이다.) [3점]

<보 기>
 가. (가)에서 남은 O₂의 몰수는 CO₂보다 크다.
 나. (나)의 부피는 1L이다.
 다. (가)에서의 CO₂의 몰수는 (다)보다 크다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

16. 다음은 화학 서적의 일부이다.

그는 먼저 각각 알루미늄과 규소와 비슷하며 아연과 비소 사이에 놓이는 두 가지 발견되지 않은 원소들에 대한 예측을 했다. (중략) 그는 이들 세 가지 원소들을 에카-알루미늄, 에카-규소, 에카-붕소라고 이름을 붙였으며 자신이 만든 주기율표를 사용하여 그것들의 물리적 성질들과 화학적 성질들에 대하여 매우 상세한 예언을 하였다. (중략) 발견 후 즉시 멘델레예프는 보고된 갈륨의 성질들이 자신의 에카-알루미늄에 대한 예측들과 일치한다는 것을 알았다.

멘델레예프가 에카-알루미늄에 대해 예측하였을 성질로 옳지 않은 것은?(단, Ea는 에카-알루미늄의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 에카-알루미늄의 산화물은 Ea₂O₃일 것이다.
 ② 에카-알루미늄의 수산화물은 산과 염기에 녹을 것이다.
 ③ 에카-알루미늄은 금속일 것이다.
 ④ 에카-알루미늄은 염산과 반응하여 EaCl₂를 생성할 것이다.
 ⑤ 에카-알루미늄은 비휘발성일 것이다.

17. 표는 세 물질 HCl, NaOH, HCOOH의 수용액을 각기 다른 부피비로 첨가할 때 생성되는 물의 양이다. 같은 질량의 NaOH 수용액과 HCOOH 수용액에 들어있는 이온수의 비는 23:10이다.

실험	HCl(ml)	NaOH(ml)	HCOOH(ml)	H ₂ O(상댓값)
I	30	20	10	4.5N
II	30	15	15	()
III	30	10	20	3N

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, NaOH의 화학식량은 40, HCOOH의 화학식량은 46이다. 모든 물질은 100% 이온화한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 실험 II에서 생성된 물의 양은 4.5N이다.
 ㄴ. 단위 부피당 이온수는 HCl이 NaOH의 3배이다.
 ㄷ. 중화점은 실험 II와 III 사이에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 보검이가 진행한 실험에 대한 설명이다.

[실험 과정]

- 아래 그림과 같이 반응물을 각 용기에 채운다.
- 용기 (가)에 페놀프탈레인 용액 2g을 넣은 후 콕 a와 b를 동시에 열어 반응을 일으키고 용기 (나)의 색을 확인한다.
- 분석기에 들어있는 CH₃OH 3.2g에 산소를 공급한 뒤 연소시켜 용기 (라)의 물 100g과 혼합시킨다.
- 콕 c와 d를 동시에 열어 반응을 일으킨 후 비커의 색을 확인한다.

[실험 장치]

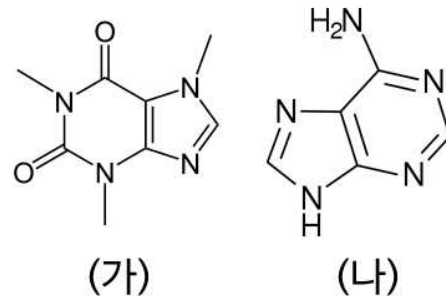
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 반응은 100% 진행되었다. H, C, O, Na의 원자량은 각각 1, 12, 16, 23이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 비커 내 용액의 질량은 336.15g이다.
 ㄴ. 비커 내 용액의 색은 무색이다.
 ㄷ. 과정 ①에서 용기 (가)에 들어있던 용액보다 과정 ③ 이후 용기 (라)에 들어있던 용액의 농도가 더 묽다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 카페인과 아데닌의 구조식이다.



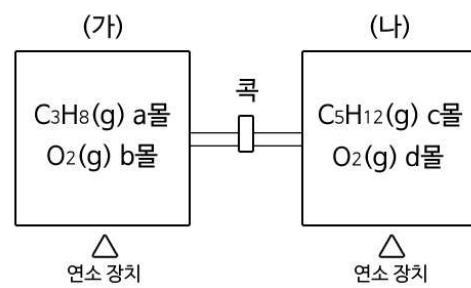
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

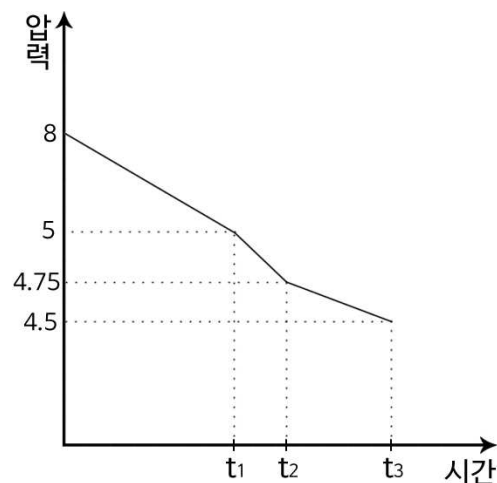
ㄱ. (가)에서 비공유 전자쌍을 가지는 원자는 6개이다.
 ㄴ. (나)에서 아미노기(-NH₂)는 다른 염기와 수소 결합을 형성한다.
 ㄷ. (가)와 (나) 모두 수용액에서 수소 결합을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 25°C에서 부피가 같은 두 강철 용기로 구성된 실험 장치를 나타낸 것이다.



콕을 잠근 상태로 (가)와 (나)에서 동시에 연소를 일으켜 반응물 중 하나를 소진시킨 후 용기를 식혔다. 이후 콕을 열어 두 용기의 기체가 고루 섞이도록 하고 콕을 연 상태에서 연소 반응을 일으켰다. 이 때 용기 (가)의 압력은 다음과 같다.



(가)와 (나)에 처음 들어있던 기체의 몰수가 각각 8몰이라고 할 때, 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, 반응 이후 물은 모두 액체 상태로 존재한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. t₂에는 C₅H₁₂가 존재한다.
 ㄴ. a+c = 31/8 이다.
 ㄷ. 생성된 물의 질량은 180g이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ