

1. 다음 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

표는 전동기 A~F를 각각 작동시켰을 때 공급한 전기 에너지와 주위로 방출한 열에너지이다. 각 전동기에서 공급한 전기 에너지는 모두 물체에 한 일과 주위로 방출한 열에너지로 전환된다.

전동기	A	B	C	D	E	F
공급한 전기 에너지(J)	16	24	12	28	20	36
방출한 열에너지(J)	12	18	6	14	5	9

X, Y, Z는 A~F 중 서로 다른 세 전동기이며, 에너지 효율은 모두 A보다 크다. 방출한 열 에너지를 물체에 한 일로 나눈 값을 r 라 할 때, r 는 X와 Y가 같고 Z의 3배이다. 표에서 공급한 전기 에너지는 Y가 Z보다 크다. 각 전동기의 에너지 효율은 일정하다.

<보 기>

ㄱ. 표의 실험에서 X가 물체에 한 일은 6 J이다.

ㄴ. 표의 실험에서 Z가 물체에 한 일은 Y보다 9 J 크다.

ㄷ. Y가 표에서 Z가 한 일과 같은 양의 일을 하려면, Y에 공급하는 전기 에너지를 표의 값보다 2 J 늘려야 한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2점]

식물이 들어 있는 밀폐 장치 A, B에서 빛의 세기를 달리하며 4시간 동안 실험하였다. 처음 각 장치의 기체 중 이산화 탄소에 포함된 탄소의 질량은 30 mg이다. 그림은 광합성에 의해 기체에서 식물로 이동하는 탄소의 이동률을 나타낸 것이다. 탄소 이동률은 단위 시간당 이동하는 탄소의 질량이다.

탄소 이동률(mg/h)

탄소 이동률(mg/h)

A

B

시간(h)

시간(h)

호흡에 의해 식물에서 기체로 이동하는 탄소의 이동률은 두 장치 모두 3 mg/h로 일정하다. 단, 광합성과 호흡에 필요한 물질은 충분하며, 두 과정 이외에는 기체 중 이산화 탄소에 포함된 탄소의 질량을 변화시키는 과정이 없다.

<보 기>

ㄱ. 2시간일 때 기체 중 이산화 탄소에 포함된 탄소의 질량은 A가 B보다 작다.

ㄴ. 4시간일 때 기체 중 이산화 탄소에 포함된 탄소의 질량은 A와 B가 같다.

ㄷ. 0~4시간 동안 기체 중 이산화 탄소에 포함된 탄소 질량의 최솟값은 B가 A보다 작다.

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

3. 다음은 중화 반응 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 그림과 같이 수용액을 혼합하여 실험 I, II를 하였다. 두 실험에 사용한 HCl 수용액은 같다.

실험 I

HCl 수용액
20 mL

NaOH 수용액
10 mL

실험 II

HCl 수용액
20 mL

NaOH 수용액
10 mL

(I) 반응 후 Cl^- 수 : Na^+ 수 = 5 : 3

(나) 혼합 전 NaOH 수용액의 단위 부피당 OH^- 수는 II가 I의 2배이다.

- * 혼합 전 온도는 모두 같고, 두 혼합액의 밀도와 비열은 같고 일정하다. 부피는 혼합 전 부피의 합이며, 이온화와 중화 반응은 완결된다.
- * 중화로 생성된 물 분자 하나당 방출열은 일정하다. 외부와의 열 출입은 없으며, 중화 이외의 열효과와 용기의 열용량은 무시한다.

I, II의 최고 온도에서 혼합 전 온도를 뺀 값을 각각 ΔT_1 , ΔT_2 라 하고, 반응 후 단위 부피당 Cl^- 수를 각각 c_1 , c_2 라 하자. II의 액성과 두 비로 옳은 것은? [2.5점]

	II의 액성	$\Delta T_2/\Delta T_1$	c_2/c_1
①	산성	5/3	1
②	염기성	5/3	1
③	염기성	2	1
④	염기성	5/3	2
⑤	산성	2	2

4. 다음 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2.5점]

온도 센서는 네 시각 t_1 , t_2 , t_3 , t_4 에서 순서대로 온도를 측정한다. 표는 온도 T 를 신호로 바꾸는 규칙이고, 그림은 측정 I의 온도를 나타낸 것이다.

$T(^{\circ}\text{C})$	신호	$T(^{\circ}\text{C})$	신호
$18 \leq T < 20$	00	$22 \leq T < 24$	10
$20 \leq T < 22$	01	$24 \leq T < 26$	11

온도($^{\circ}\text{C}$) 측정 I

제어기는 두 번째 측정부터 경보를 판정한다. 직전 신호와 현재 신호가 둘 다 {10, 11}에 속하면 현재 측정 시각에 경보를 내고, 그렇지 않으면 내지 않는다.

측정 II의 각 온도는 측정 I의 같은 시각의 온도에 일정한 온도 차 $\delta^{\circ}\text{C}$ 를 더한 값이다. 측정 II에서 t_1 과 t_4 의 신호는 각각 00과 11이었다.

— <보 기> —

ㄱ. δ 는 1.5일 수 있다.

ㄴ. 측정 I에서는 경보가 나지 않고, 측정 II에서는 t_4 에만 경보가 난다.

ㄷ. 주어진 조건을 만족하는 δ 의 값에 관계없이, 측정 II의 t_2 에서 얻는 신호와 t_3 에서 얻는 신호는 각각 변하지 않는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.