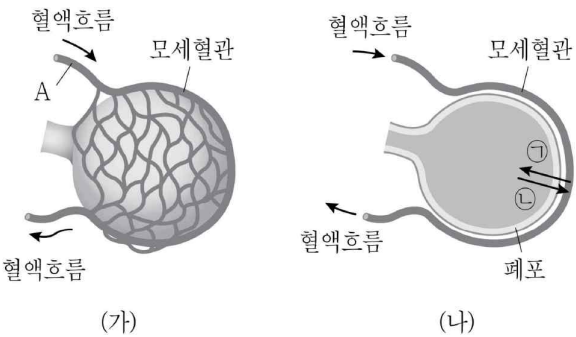


1. 그림 (가)는 폐포를, (나)는 폐포의 단면을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 산소와 이산화탄소 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은



<보기>	
ㄱ. A에는 동맥혈이 흐른다.	
ㄴ. ㉠은 이산화탄소이다.	
ㄷ. 폐포에서 기체가 교환될 때 에너지가 소모된다.	

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ
 ②

ㄴ. ㉠은 모세혈관에서 폐포로 이동하는 이산화탄소이고, ㉡은 산소이다.
 오답피하기>ㄱ. A는 폐포로 이동하는 폐동맥이므로 정맥혈이 흐른다.
 ㄷ. 폐포에서의 기체이동의 원리는 분압차이이에 의한 확산현상으로 에너지가 필요없다.

2. 개체군 내의 상호 작용이 아닌 것은?

- ① 텃세 ② 포식과 피식
 ③ 순위제 ④ 리더제
 ②

개체군내의 상호작용은 텃세, 리더제, 순위제, 사회생활(분업)이 있다
 오답피하기>② 포식과 피식은 개체군간의 상호작용이다.

3. 표는 바이러스와 세균에 대해 특성 (가)~(라)의 유무를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

특성 \ 종류	(가)	(나)	(다)	(라)
바이러스	×	×	○	○
세균	○	×	○	×

※ ○: 있음, ×: 없음

- ① '독립적으로 증식한다.'는 (가)에 해당한다.
 ② '유전물질이 있다.'는 (나)에 해당한다.
 ③ '세포막이 있다.'는 (다)에 해당한다.
 ④ '물질대사를 할 수 있다.'는 (라)에 해당한다.

①

① 바이러스는 독립적으로 증식을 할 수 없고 살아있는 숙주내에서만 증식이 가능하므로 ‘독립적으로 증식한다.’는 (가)에 해당한다.

오답피하기>② ‘유전물질이 있다.’는 바이러스와 세균 모두에 해당하므로 (다)에 해당한다.

③ 바이러스는 세포막이 없고, 세균은 세포막이 있으므로 ‘세포막이 있다.’는 (가)에 해당한다.

④ 바이러스는 숙주내에서 물질대사를 하고 세균은 물질대사를 할 수 있으므로 ‘물질대사를 할 수 있다.’는 (다)에 해당한다.

4. 표는 우리 몸의 방어 작용에 관여하는 세포 (가)와 (나)의 특성을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 독성 T 림프구와 형질 세포 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

세포	특성
(가)	항체를 생성한다.
(나)	세포성 면역 반응을 일으킨다.

① (가)는 기억 세포로 분화할 수 있다.

② (가)는 가슴샘에서 성숙한다.

③ (나)는 식균 작용을 한다.

④ (나)는 2차 방어 작용에 관여한다.

④

(가)는 형질 세포, (나)는 T 림프구이다.

④ T 림프구는 B 림프구와 함께 2차 방어 작용을 한다.

오답피하기>① 기억 세포는 B 림프구가 분화하여 형성되고 형질 세포는 기억 세포로 분화할 수 없다.

② 가슴샘에서 성숙하는 것은 T 림프구이므로 (나)이다..

③ 식균 작용은 대식세포가 하고 T 림프구는 세균을 직접 죽인다.

5. 표는 유전자형이 AaBb인 식물 P를 자가 수분시켜 얻은 자손(F_1) 400개체의 표현형에 따른 개체 수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B는 대립 유전자 a, b에 대해 각각 완전 우성이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이와 교차는 없다)

표현형	A_B_	A_bb	aaB_	aabb
개체 수	200	100	100	0

① P에서 A와 b가 연관되어 있다.

② P에서 꽃가루의 유전자형은 2가지이다.

③ F_1 에서 표현형이 A_B_인 개체들의 유전자형은 2가지이다.

④ F_1 에서 표현형이 A_bb인 개체와 aaB_인 개체를 교배하면 자손(F_2)들의 표현형은 1가지이다.

③

F_1 의 표현형이 3가지로 나온 것으로 상반 연관되어 있음을 알 수 있다.

③ F_1 에서 표현형이 A_B_인 개체들의 유전자형은 AaBb뿐이므로 1가지이다.

오답피하기>① P에서 A와 b가 연관되어 있다.

② P의 꽃가루는 생식세포이므로 유전자형은 Ab와 aB, 2가지이다.

④ F_1 에서 표현형이 A_bb인 개체는 유전자형이 AAbb뿐이고 aaB_인 개체의 유전자형은 aaBB뿐이므로 교배하면 자손(F_2)들의 표현형은 유전자형이 AaBb인 1가지이다.

6. 표준 모형을 구성하는 입자에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 전자는 렙톤에 속한다.

② 중성미자는 음(-)전하를 띤다.

③ 뮤온은 약한 상호 작용을 매개하는 입자이다.

④ 위 쿼크와 아래 쿼크의 전하량은 크기가 같고 부호는 반대이다.

①

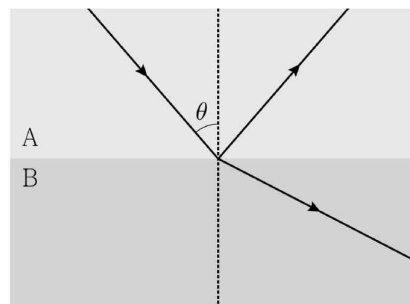
① 렙톤에는 전자, 전자중성미자, 뮤온, 타우 등이 있다.

오답피하기>② 중성미자는 전하량이 0이다.

③ 뮤온은 렙톤 중 하나이고 약한 상호 작용을 매개하는 입자는 W보손과 Z보손이다.

④ 위 쿼크는 전하량이 $+\frac{2}{3}e$ 이고, 아래 쿼크의 전하량은 $-\frac{1}{3}e$ 이다.

7. 그림과 같이 서로 다른 물질 A와 B의 경계면을 향해 빛이 입사각 θ 로 입사하여 일부는 반사되고 일부는 굴절되었다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?



<보기>

ㄱ. θ 가 임계각보다 커지면 굴절되는 빛이 사라진다.

ㄴ. 빛의 속도는 A에서가 B에서보다 더 크다.

ㄷ. A, B를 이용하여 광섬유를 제작한다면 A를 코어로, B를 클래딩으로 사용해야 한다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

③

A에서 B로 굴절이 될 때 경계면으로 굴절되므로 A는 B보다 굴절률이 큰 매질이다.

ㄱ. θ 가 임계각보다 커지면 전반사가 일어나서 굴절되는 빛이 사라진다.

ㄷ. A, B를 이용하여 광섬유를 제작한다면 굴절률이 큰 A를 코어로, 굴절률이 작은 B를 클래딩으로 사용해야 한다.

오답피하기>ㄴ. 빛의 속도는 굴절률이 큰 A에서가 B에서보다 더 느리다.

8. 고열원에서 열을 흡수하여 외부에 일을 하고 저열원으로 열을 방출하는 열기관이 있다. 이 열기관의 열효율이 40%이고 저열원으로 방출한 열이 600 J일 때 열기관이 외부에 한 일[J]은

① 200

② 240

③ 360

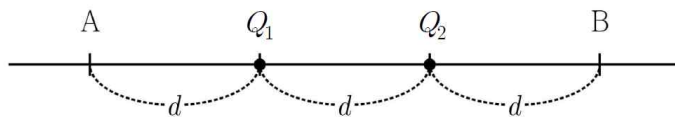
④ 400

④

고열원의 열을 Q_1 , 저열원의 열을 Q_2 , 열기관이 한 일을 W로 하면

열효율 = $\frac{\text{열기관이 한 일}}{\text{고열원의 열}} \times 100 = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \times 100$ 이므로 $40\% = \frac{Q_1 - 600}{Q_1} \times 100$ 을 계산하면 $Q_1 = 1000\text{J}$, $W = 400\text{J}$ 이다.

9. 그림과 같이 직선상에 일정한 간격 d 로 점전하 Q_1 , Q_2 와 두 지점 A, B가 있다. A에서 Q_1 에 의한 전기장의 세기는 1 N/C 이고, Q_1 과 Q_2 에 의한 전기장의 합은 0이다. B에서 Q_1 과 Q_2 에 의한 전기장의 합의 세기[N/C]는



① $\frac{17}{4}$ ② $\frac{15}{4}$ ③ $\frac{5}{2}$ ④ $\frac{3}{2}$

②

A에서의 Q_1 에 의한 전기장의 세기가 1 N/C 이므로 $1 \text{ N/C} = k \frac{Q_1}{d^2}$ 이다.

그리고 A에서의 Q_1 과 Q_2 에 의한 전기장의 합은 0이므로 Q_1 과 Q_2 는 전하의 종류는 반대이고 전하량은 Q_2 가 Q_1 의 4배이다. ($\because$ 전기력 = $k \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$)

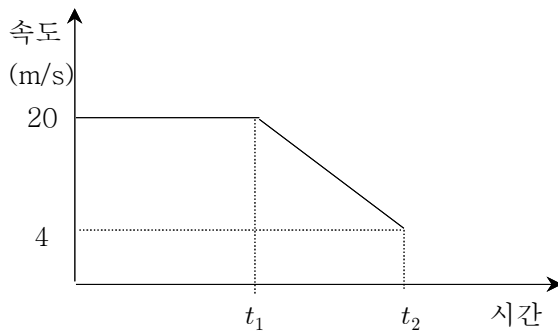
그러므로 B에서 Q_1 에 의한 전기장의 세기는 $k \frac{Q_1}{4d^2} = \frac{1}{4} \text{ N/C}$ 이고, Q_2 에 의한 전기장의 세기

는 $k \frac{4Q_1}{d^2} = 4\text{N/C}$ 이므로 $4 - \frac{1}{4} = \frac{15}{4}\text{N/C}$ 이다.

10. x 축상에서 움직이는 물체가 $+x$ 방향으로 20m/s 의 속도로 등속도 운동하여 일정한 거리를 진행한 후, 곧이어 등가속도 운동하여 물체의 최종 속도가 $+x$ 방향으로 4 m/s 가 되었다. 등속도 운동으로 진행한 거리와 등가속도 운동으로 진행한 거리가 같다면, 전체 운동 시간 동안 이 물체의 평균 속력[m/s]은?

- ① $8\sqrt{2}$ ② 12
 ③ $10\sqrt{2}$ ④ 15
 ④

제시된 문제의 운동을 속도와 시간의 그래프로 그려보면 다음과 같다.



등속도 운동한 시간을 t_1 , 최종 시간을 t_2 라 하면 등속도 운동할 때까지 이동한 거리는 $20t_1$ 이 되고 등가속도 운동한 거리도 $20t_1$ 이 되므로 $\frac{1}{2} \times (20 + 4) \times (t_2 - t_1) = 20t_1$ 에서 $32t_1 = 12t_2$ 이므로 $t_2 = \frac{8}{3}t_1$ 이다. 따라서 평균속력 = $\frac{\text{총 이동거리}}{\text{총 시간}} = \frac{40t_1}{\frac{8}{3}t_1} = 15\text{m/s}$ 이다.

11. 표는 가시광 망원경 A와 B의 구경과 초점 거리를 나타낸 것이다. 망원경의 집광력비 $(\frac{A\text{의 집광력}}{B\text{의 집광력}})$ 와 배율비 $(\frac{A\text{의 배율}}{B\text{의 배율}})$ 를 옳게 짝지은 것은?

망원경		A	B
구경[mm]		200	50
초점 거리 [mm]	대물 렌즈	500	100
	접안 렌즈	50	20

- 집광력비 배율비
- ① 4 2
- ② 4 2.5
- ③ 16 2
- ④ 16 2.5
- ③

집광력은 구경의 제곱에 비례한다. 구경의 비가 4:1이므로 집광력의 비는 16:1이다.

배율은 $\frac{\text{대물 렌즈의 초점거리}}{\text{접안 렌즈의 초점거리}}$ 이므로 A는 10, B는 5이다. 그러므로 배율비는 2:1이다.

12. 환경오염에 대한 설명으로 옳은 것은?

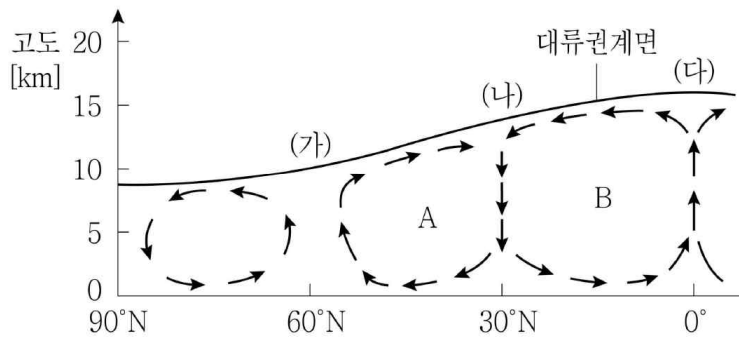
- ① 지표면에 기온의 역전층이 형성되면 지표면 대기의 오염 농도가 낮아진다.
- ② 물에 축산 폐수량이 증가할수록 용존 산소량(DO)이 감소한다.
- ③ 토양의 오염은 수질이나 대기의 오염에 비해 정화되는 속도가 빠르다.
- ④ 광화학 스모그를 일으키는 주된 물질은 이산화탄소이다.
- ②

② 물에 축산 폐수량이 증가하면 생화학적 산소요구량(BOD)는 높아지고 용존 산소량(DO)는 감소한다.

오답피하기>① 지표면에 기온의 역전층이 형성되면 지표면 대기의 오염물질이 대류가 일어나지 않아서 농도가 높아진다.

- ③ 토양의 오염은 수질이나 대기의 오염에 비해 정화되는 속도가 느리다.
- ④ 광화학 스모그를 일으키는 주된 물질은 질소산화물이다.

13. 그림은 북반구 대기 대순환 모형을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은



<보기>

- ㄱ. A 순환은 직접 순환이다.
- ㄴ. B 순환의 명칭은 해들리 순환이다.
- ㄷ. (나)의 지상에서는 강수량이 증발량보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

②

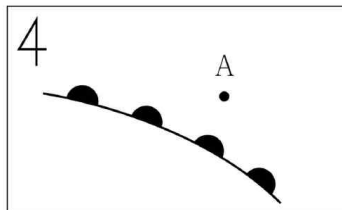
ㄴ. B 순환의 위도 0°~30°에서 형성되는 해들리 순환이다.

오답피하기>ㄱ. A 순환은 페렐 순환으로 지구자전에 의한 간접 순환이다.

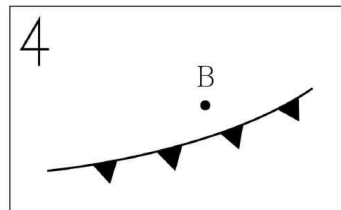
ㄷ. (나)는 하강기류가 형성되는 중위도 고압대이다. 그러므로 지상에서는 강수량보다 증발량이 많다.

14. 그림 (가)와 (나)는 북반구의 온대 저기압에서 발생한 두 전선을 나타낸 모식도이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은



(가)



(나)

① (가)에서는 층운형 구름, (나)에서는 적운형 구름이 형성된다.

② 전선의 이동 속도는 (가)가 (나)보다 빠르다.

③ A 지역에서는 북풍 계열의 바람이 분다.

④ B 지역에서는 날씨가 맑다.

①

(가)는 온난 전선, (나)는 한랭 전선이다.

① (가)에서는 층운형 구름, (나)에서는 적운형 구름이 형성된다.

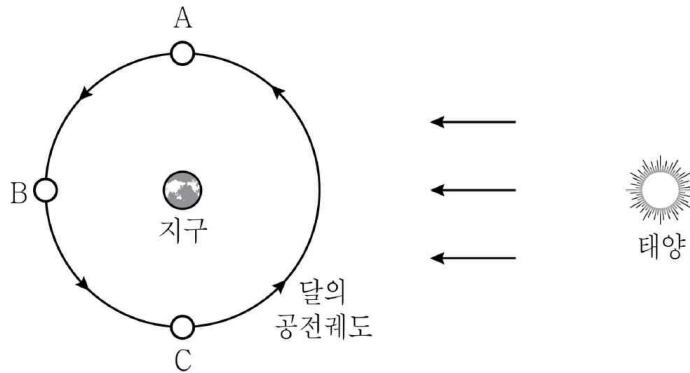
오답피하기>② 전선의 이동 속도는 (가)가 (나)보다 느리다.

③ A 지역에서는 남풍 계열의 바람이 분다.

④ B 지역에서는 소나기가 내릴 것이다.

15. 그림은 달의 공전궤도와 상대적 위치 A, B, C를 나타낸 모식도이다. 우리나라에서

관측한 현상에 대한 설명으로 옳은 것은



- ① A의 달은 상현달로 다음 날에는 뜨는 시각이 빨라진다.
 - ② B의 달은 하짓날보다 동짓날의 남중 고도가 낮다.
 - ③ 개기 일식이 관측된다면 달은 B에 위치할 것이다.
 - ④ C의 달은 오전 9시경 남서쪽 하늘에 떠있다.
 - ④
 - ④ C의 달은 하현달이고 자정에 뜨고 오전 6시경에 남중하고 오전 9시경 남서쪽 하늘에 떠있다.
- 오답피하기>① A의 달은 상현달로 다음 날에는 뜨는 시각이 늦어진다.
- ② B의 달은 하짓날에는 동지점에 위치하고 동짓날에는 하지점에 위치하므로 하짓날보다 동짓날의 남중 고도가 높다.
- ③ 개기 일식은 달의 위치가 삭일 때 나타나고, 달이 B에 위치할 때에는 개기 월식이 일어날 수 있을 것이다.

16. 2주기 원소인 A와 B의 원자 반지름에 대한 이온 반지름의 비($\frac{\text{이온반지름}}{\text{원자반지름}}$)가 A는 1.0보다 작고 B는 1.0보다 클 때, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이며 1족과 17족 원소 중 하나이다)

- ① 전기 음성도는 A가 B보다 작다.
- ② 이온화 에너지는 A가 B보다 작다.
- ③ B_2 분자에는 비공유 전자쌍이 없다.
- ④ B는 이온이 될 때 전자를 얻는다.

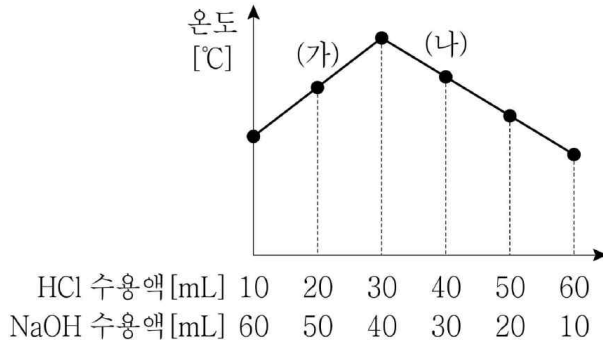
③

$\frac{\text{이온반지름}}{\text{원자반지름}}$ 가 1보다 작다는 것은 금속원소임을 말하고, 1보다 크다는 것은 비금속 원소임을 말하므로 A는 1족의 금속 원소, B는 17족의 비금속 원소임을 알 수 있다.

오답피하기>③ B_2 분자에는 비공유 전자쌍이 6쌍이 있다.

17. 그림은 어떤 염산(HCl) 수용액과 수산화나트륨(NaOH) 수용액을 다양한 부피비로 섞은 용액의 최고 온도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 열손실은 없다고

가정한다)



- ① (가) 용액에 페놀프탈레인 용액을 가하면 색이 변하지 않는다.
- ② (나) 용액의 pH는 7보다 작다.
- ③ (가)와 (나)의 용액을 섞은 혼합 용액은 산성이다.
- ④ HCl 수용액과 NaOH 수용액의 단위 부피당 전체 이온 수의 비는 3 : 4이다.

②

- ② (나) 용액은 산성이므로의 pH는 7보다 작다.

오답피하기>① (가) 용액은 염기성이므로 페놀프탈레인 용액을 가하면 붉은 색으로 변한다.

- ③ (가)와 (나)의 용액을 섞으면 HCl 수용액 60mL와 NaOH 수용액 80mL이므로 혼합 용액은 중성이 된다.
- ④ HCl 수용액 30mL와 NaOH 수용액 40mL가 중화반응을 하므로 단위 부피당 전체 이온 수의 비는 4 : 3이다.

18. 표는 원소 A~F의 이온들에 대한 전자배치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A~F는 임의의 원소 기호이다)

이온	전자배치
$A^{-}, B^{2-}, C^{+}, D^{2+}$	$1s^2 2s^2 2p^6$
E^{-}, F^{+}	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

- ① 3주기 원소는 3가지이다.
- ② A와 E는 금속 원소이다.
- ③ 원자 반지름은 C가 D보다 작다.
- ④ 화합물 CA의 녹는점은 DB보다 높다.

①

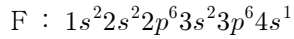
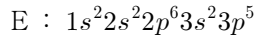
A~F 원소들의 전자배치를 해보면 다음과 같다.

A : $1s^2 2s^2 2p^5$

B : $1s^2 2s^2 2p^4$

C : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

D : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$



① 3주기 원소는 C, D, E 3가지이다.

오답피하기>② A와 E는 음이온이 되므로 비금속 원소이다.

③ C가 D보다 유효핵전하량이 작으므로 원자 반지름은 C가 D보다 크다.

④ 화합물 CA는 이온 전하량이 DB의 이온 전하량보다 작으므로 녹는점은 CA가 DB보다 낮다.

A~F 원소들의 전자배치를 해보면 다음과 같다.

19. 표는 탄화수소 (가)와 (나)에 대한 자료이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

탄화수소	분자식	H원자 2개와 결합한 C원자 수
(가)	C_3H_6	1
(나)	C_4H_8	4

① (가)는 사슬 모양이다.

② (나)는 고리 모양이다.

③ (나)에서 H원자 3개와 결합한 C원자 수는 1이다.

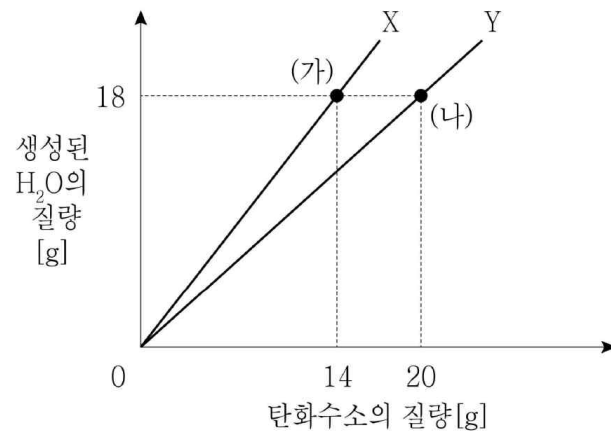
④ (가)와 (나) 중 포화 탄화수소는 1가지이다.

③

(가)는 사슬모양 불포화 탄화수소인 프로펜이고, (나)는 고리모양 포화 탄화수소인 사이클로프로펜이다.

오답피하기>③ (나)는 H원자 3개와 결합한 C원자 수가 없고, (가)는 H원자 3개와 결합한 C원자 수는 1이다.

20. 그림은 탄화수소 X, Y를 각각 완전 연소시켰을 때, 반응한 X, Y의 질량 변화에 따라 생성된 H_2O 의 질량을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 수소, 탄소, 산소의 원자량은 각각 1, 12, 16이다)



① X의 실험식은 CH_3 이다.

② X와 Y의 실험식량의 비는 7 : 10이다.

③ X가 Y보다 탄소의 질량 백분율이 크다.

④ (가)와 (나)에서 생성된 이산화탄소(CO_2)의 질량비는 2 : 3이다

④

X 14g을 완전 연소 시켰을 때 H_2O 가 18g이 생성되었으므로 H_2O 1몰이 생성되었다. 그러므로 X 14g에는 H가 2몰 C가 1몰이 존재한다. 따라서 X의 실험식은 CH_2 이고, Y 20g을 완전 연소시켰을 때 H_2O 가 1몰이 생성되었으므로 Y 20g에는 H가 2몰(2g) C가 $\frac{3}{2}$ 몰(18g)이 존재한다. 따라서 Y의 실험식은 C_3H_4 이다.

④ (가)와 (나)에서 생성된 이산화탄소(CO_2)는 X가 1몰, Y가 $\frac{3}{2}$ 몰이 생성되므로 질량비는 2 : 3이다

오답피하기>① X의 실험식은 CH_2 이다.

② X와 Y의 실험식량은 X가 14, Y가 40이므로 실험식량의 비는 7 : 20이다.

③ 탄소의 질량 백분율은 X가 $\frac{12}{14} = \frac{6}{7}$ 이고, Y는 $\frac{36}{40} = \frac{9}{10}$ 이므로 X가 Y보다 크다.