

기상학개론

문 1. 지구대기를 온도의 연직변화에 따라 4개의 층으로 구분할 때, 각 층에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대류권은 평균적으로 조건부 불안정 상태이다.
- ② 성층권 하부에서는 대류권의 온실기체 증가에 따라 온도가 감소하는 경향이 있는 것으로 알려져 있다.
- ③ 중간권에서는 기체들의 복사 흡수가 적기 때문에 고도에 따라 온도가 감소한다.
- ④ 열권에서는 밀도가 매우 낮아서 활발한 대류활동으로 인해 기체들이 대기권 밖으로 탈출한다.

문 2. 태양과 지구의 표면온도를 각각 6,000K, 300K라고 할 때, 태양복사와 지구복사의 최대 복사세기가 나타나는 파장을 옳게 짝지은 것은?

- ① 약 $0.5\mu\text{m}$ - 약 $10\mu\text{m}$ ② 약 $0.5\mu\text{m}$ - 약 $12\mu\text{m}$
- ③ 약 $0.6\mu\text{m}$ - 약 $10\mu\text{m}$ ④ 약 $0.6\mu\text{m}$ - 약 $12\mu\text{m}$

문 3. 포화되지 않은 공기가 단열 상승하는 경우 보존되는 물리량으로 옳게 짝지은 것은?

- ① 온위 - 상대습도 ② 혼합비 - 가온도
- ③ 절대습도 - 습구온도 ④ 비습 - 습구온위

문 4. 구름의 성장에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 공기 중 물방울의 크기가 균일할수록 구름의 성장 속도는 빠르다.
 ㄴ. 구름 내부 공기와 주변 외부 공기의 활발한 혼합은 구름 성장을 억제할 수 있다.
 ㄷ. 구름 발생 초기에는 응결에 의한 물방울 성장 속도가 충돌 및 병합에 의한 물방울 성장 속도보다 느리다.
 ㄹ. 일반적으로 단위 부피당 응결핵의 수는 바다보다 육지에서 많다.

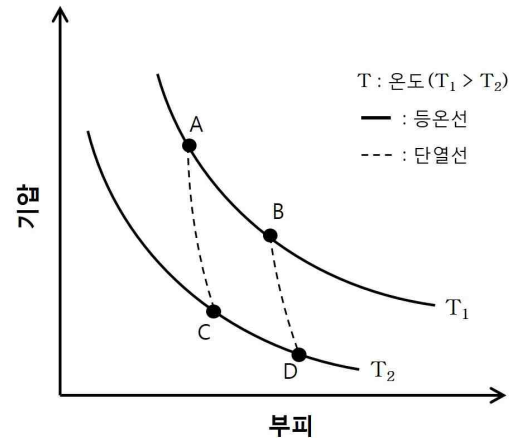
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

문 5. 다음 중 서로 반비례 관계에 있는 물리 요소로 옳게 짝지은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 온도 - 최대 에너지 방출 파장
 ㄴ. 흡수율 - 방출률
 ㄷ. 온도 - 에너지 방출량
 ㄹ. 입사 에너지량 - 흡수되는 에너지량

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

문 6. 다음은 카르노(Carnot) 기관의 순환과정 그림이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A에서 B로의 과정은 외부에 일을 하고, D에서 C로의 과정은 외부로부터 일을 받는 과정으로 두 과정 모두 외부와 열 교환이 없는 가역 과정이다.
- ② B에서 D로의 과정은 운동 에너지가 열 에너지로, C에서 A로의 과정은 열 에너지가 운동 에너지로 전환되는 단열 과정이다.
- ③ 카르노 기관은 T_1 과 T_2 의 온도 차가 작을수록 단열 과정에 가까워지며 열효율이 높아진다.
- ④ T_2 가 0 K에 가까울수록 카르노 기관의 열효율은 100%에 가까워질 수 있다.

문 7. 다음 중 다세포뇌우(Multi-cell thunderstorm)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 잠재 불안정도가 크고, 연직 바람시어가 강한 대기조건에서 잘 발달한다.
- ② 단일세포뇌우(Single-cell thunderstorm)와 마찬가지로 내부에서 만들어지는 하강기류가 다세포뇌우의 일생에 중요한 역할을 한다.
- ③ 다세포뇌우의 이동방향은 평균 바람의 방향과 나란하다.
- ④ 단일세포뇌우와 달리 새로운 세포가 지속적으로 발생할 수 있는 자체 유지 능력을 갖추고 있다.

문 8. 다음 중 지구대기의 성층권이 건조한 이유로 가장 옳은 것은?

- ① 매우 낮은 저온에서 수증기가 성층권 구름을 생성하기 때문이다.
- ② 성층권의 오존층이 가열되어 수증기를 증발시키기 때문이다.
- ③ 대류권계면이 성층권으로 올라오는 수증기를 막아주기 때문이다.
- ④ 강한 자외선(파장 $< 0.1\mu\text{m}$)에 의해 수증기 분자가 광해리되기 때문이다.

문 9. 다음 중 대기경계층에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 행성경계층이라고도 하며, 지표면의 영향을 크게 받는다.
- ② 대기경계층은 상태에 따라 크게 혼합층, 안정경계층, 중립경계층, 잔류층으로 구분된다.
- ③ 난류활동에 의해 형성되는 혼합층은 일변화가 작다.
- ④ 일몰 이후 지표면 복사냉각에 의하여 안정경계층이 형성된다.

문 10. 다음 중 평균자오면 순환에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 남반구와 북반구에서의 평균자오면 순환은 비대칭이다.
 ㄴ. 저위도에 존재하는 해들리 순환은 수증기 응결시 발생하는 잠열에 의해 유지된다.
 ㄷ. 경압불안정파동에 의해 2차 간접 순환이 형성된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 11. 기상청에서 운영하는 현업용 기상레이더는 마이크로파 영역의 신호가 반사되어 돌아오는 산란신호를 측정하여 강수정보를 생산한다. 약 3GHz의 주파수를 가지는 S밴드 레이더의 전자기파와 강수입자의 산란에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 산란하는 전자기파의 진행방향은 직선이며, 스넬(Snell)의 법칙을 따른다.
- ② 대부분의 산란신호는 전자기파가 진행하는 방향으로 나타난다.
- ③ 산란하는 전자기파의 강도는 파장의 4제곱에 반비례한다.
- ④ 전자기파의 파장에 비해 강수입자의 크기가 10배 이상 클 때 나타난다.

문 12. 대류권에서 관측된 이산화탄소의 농도는 공간적으로 유사한 값을 보이지만 이산화질소의 농도는 큰 변동성을 보인다. 이와 같은 관측 자료 분포가 내포하는 의미를 가장 옳게 해석한 것은?

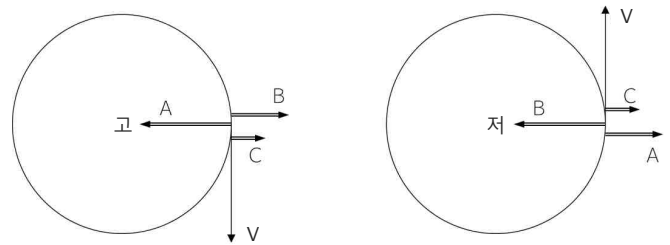
- ① 이산화탄소의 공간분포가 거의 일정한 것은 배출원이 전세계적으로 존재하기 때문이다.
- ② 이산화질소는 인간활동에 의해서만 배출되기 때문에 육상에서 높은 농도값을 보인다.
- ③ 배출된 이산화탄소가 대기 중에 머무는 시간이 이산화질소에 비해 길다.
- ④ 이산화질소의 대부분은 대류권에서 생성되어 성층권으로 전달된다.

문 13. 북반구 중위도 대류권에서의 가용 위치 에너지(Available Potential Energy, APE)에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 수평방향의 온도경도에 의해 결정된다.
 ㄴ. 단열 운동에 의해 변환될 수 있는 운동 에너지의 최대량과 같다.
 ㄷ. 가벼운 공기가 상승하고, 무거운 공기가 하강하는 열적 직접 순환에 의해 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 14. 다음은 북반구에서의 경도풍(Gradient wind)과, 이와 관련된 힘의 균형을 나타낸 모식도이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A, B, C는 각각 힘의 종류를, V는 바람벡터를 나타낸다.)



- ① A는 겹보기 힘의 한 종류로, 북반구에서는 물체가 운동하는 방향의 오른쪽으로 작용한다.
- ② B는 기압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 가해지는 힘으로, 바람의 속도는 중심 기압의 크기에 비례하여 커진다.
- ③ C는 회전 운동하는 물체에 실제로 가해지는 힘으로, 구심력과 반대 방향으로 작용한다.
- ④ 시계 방향으로 회전하는 경우 바람의 속도는 지균풍보다 느려지고, 반시계 방향으로 회전하는 경우 지균풍보다 빨라진다.

문 15. 대기 중 이산화탄소의 평균 농도는 산업화 이전에 300ppm 이었는데, 현재는 400ppm으로 알려져 있다. 이 같은 증가가 모두 인간활동에 의한 것이라고 가정한다면, 산업화 이후부터 현재까지 인간활동에 의해 증가한 대기 중의 탄소량은 얼마인가? (단, 지구대기 전체의 무게는 5.0×10^{18} kg, 탄소의 원자량은 12, 산소의 원자량은 16이다.)

- ① 약 1.4×10^{14} kg ② 약 1.4×10^{13} kg
 ③ 약 2.1×10^{14} kg ④ 약 2.1×10^{13} kg

문 16. 북반구에서 한 변이 1,000km인 정사각형 지역의 경계에서는 10m/s의 동풍이 불고 있다. 북쪽 방향이 100km 당 2m/s의 비율로 서풍이 강해지고 있다고 가정할 때, 이 지역에서의 순환(Circulation)은 얼마인가? (단, 방향의 바람성분은 없는 것으로 간주한다.)

- ① $2.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$ ② $-2.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$
 ③ $4.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$ ④ $-4.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$

문 17. 흑백 위성영상에서 다음과 같은 특징이 나타나는 현상으로 가장 옳은 것은?

- 수증기 영상에서는 잘 나타나지 않는다.
 ○ 야간의 적외영상에서는 어두운 회색으로 나타난다.
 ○ 주간외의 단파적외영상에서는 검은색으로 나타난다.

- ① 권운 ② 적란운
 ③ 고층운 ④ 안개

문 18. 위도 60°에 위치한 화산에서 강한 폭발이 일어나 상층권 화산재가 성층권 하부로 유입되었다. 유입된 화산재가 동일 위도대를 따라 이동하여 원래의 위치로 돌아오는 데 걸리는 시간은? (단, 지구의 반경은 6,400km, 화산재가 유입된 고도에서의 평균 풍속은 60km/h이며, 화산재가 유입된 고도에서의 평균 바람과 같은 속도로 이동한다고 가정한다.)

- ① 약 7일 ② 약 14일 ③ 약 21일 ④ 약 28일

문 19. 다음에서 설명하는 대기 중 기체로 가장 옳은 것은?

- 강한 태양복사가 존재하는 주간에 형성된다.
 ○ 대류권에서 메테인(CH_4)을 파괴시키는 중요한 기체이다.
 ○ 다른 대기오염 기체에 비해 농도는 매우 낮은 편이다.

- ① O_3 ② OH ③ NO ④ N_2O_5

문 20. 성층권 돌연승온에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 1주일 동안 30℃ 이상의 온도 증가를 기준으로 정의된다.
 ② 대기 파동에너지가 강한 겨울철에 주로 발생한다.
 ③ 오존층의 자외선 흡수로 인해 발생한다.
 ④ 돌연승온이 발생하면 극지역을 중심으로 서풍이 강해진다.