

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.

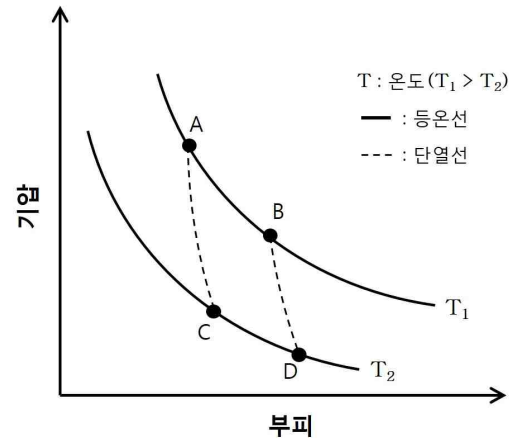
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

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?

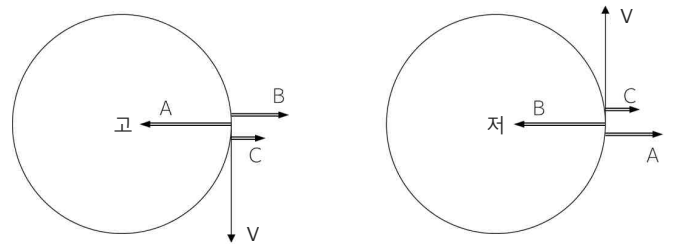
- ① 이산화탄소의 공간분포가 거의 일정한 것은 배출원이 전 세계적으로 존재하기 때문이다.
- ② 이산화질소는 인간활동에 의해서만 배출되기 때문에 육상에서 높은 농도값을 보인다.
- ③ 배출된 이산화탄소가 대기 중에 머무는 시간이 이산화질소에 비해 길다.
- ④ 이산화질소의 대부분은 대류권에서 생성되어 성층권으로 전달된다.

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 겉보기 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 남쪽 경계에서는 10m/s의 동풍이 불고 있다. 북쪽 방향으로 100km 당 2m/s의 비율로 서풍이 강해지고 있다고 할 때, 이 지역에서의 순환(Circulation)은 얼마인가? (단, 남북 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 일기 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 상당량의 화산재가 성층권 하부로 유입되었다. 유입된 화산재가 동일 위도대를 따라 이동하여 원래의 위치로 돌아오는 데 소요되는 시간은? (단, 지구의 반경은 6,400km, 화산재가 유입된 고도에서의 평균 풍속은 60km/h이며, 화산재는 유입된 고도에서의 평균 바람과 같은 속도로 이동하는 것으로 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.

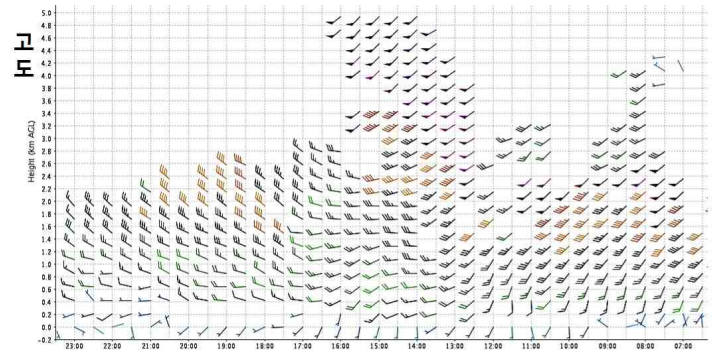
- ① O_3 ② OH ③ NO ④ N_2O_5

문 20. 성층권 돌연승온에 대한 설명으로 옳은 것은?

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

일기분석 및 예보법

문 1. 아래 그림은 2015년 4월 16일 철원의 윈드프로파일러(Wind profiler) 관측자료이다. 이 그림과 관련된 <보기>의 분석내용과 특정 시각(A, B, C)을 가장 옳게 짝지은 것은?

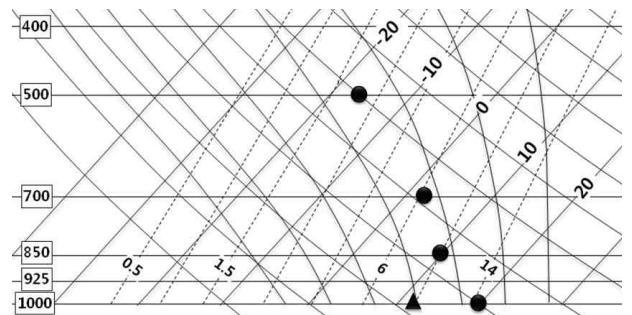


현재 ← ——— C ——— B ——— A ——— 과거

- < 보 기 >
 ㄱ. 맑은 날씨가 전개될 가능성이 높다.
 ㄴ. 북쪽에 저기압, 남쪽에 고기압이 위치할 가능성이 높다.
 ㄷ. 전선성 강수가 내릴 가능성이 높다.

- | | (ㄱ) | (ㄴ) | (ㄷ) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | A | C | B |
| ② | B | C | A |
| ③ | C | A | B |
| ④ | A | B | C |

문 2. 다음은 각 고도에서 관측된 층별 기온(●)과 1,000hPa의 이슬점 온도(▲)를 표기한 단열선도(Skew T-log P)이다. 1,000hPa에서 나타나는 <보기>의 각 온도요소를 가장 큰 값부터 작은 값 순서로 옳게 나열한 것은? (단, <보기>의 모든 단위는 ℃를 사용한다.)



- < 보 기 >
 가. 대류온도 나. 상당온도
 다. 습구온도 라. 건구온도

- ① 가 - 나 - 다 - 라 ② 가 - 나 - 라 - 다
 ③ 나 - 가 - 라 - 다 ④ 나 - 가 - 다 - 라