

기상학개론

문 1. 대기의 열역학 구조를 분석하기 위한 단열선도 중에서 가로축은 T, 세로축은 $\ln\theta$ 인 것은? (단, T는 온도, θ 는 온위이다.)

- ① Tephigram
- ② Emagram
- ③ Skew T-log p diagram
- ④ Stüve diagram

문 2. 층돌병합에 의한 강수 형성 과정에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 온난구름(Warm cloud) 내부에서 주로 나타나는 과정이다.
- ② 강한 상승기류는 구름방울 성장을 촉진시킬 수 있다.
- ③ 층돌과정에서 구름방울의 병합이 일어나지 않고 분열이 일어나기도 한다.
- ④ 충돌하는 구름방울들이 서로 같은 부호의 전하를 갖는다면 병합이 촉진된다.

문 3. 아래는 기상위성이 관측하는 적외선 영역의 일부이다. 다음 중 각 영역에 해당하는 파장을 옳게 나열한 것은?

<대기의 창> <수증기 흡수 밴드> <이산화탄소 흡수 밴드>

- | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|
| ① | 11 μ m | 6.3 μ m | 15 μ m |
| ② | 11 μ m | 9.6 μ m | 6.3 μ m |
| ③ | 15 μ m | 6.3 μ m | 11 μ m |
| ④ | 15 μ m | 9.6 μ m | 6.3 μ m |

문 4. 북반구에서 지면부터 대류권계면까지 균일한 남북 방향 온도경도(Temperature gradient)가 발생하였을 때 이와 관련된 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, 지균평형과 정역확평형을 만족하는 경압대기를 가정한다.)

- ㄱ. 북쪽으로 갈수록 온도가 상승한다면, 대류권에서는 상층으로 갈수록 동풍이 강해진다.
- ㄴ. 남북 방향 온도경도가 커질수록 대류권 상층의 풍속이 강해진다.
- ㄷ. 제트 중심 부근에서 남북 방향 온도경도가 같다면, 한대제트보다 아열대제트의 중심 풍속이 더 강하다.
- ㄹ. 대기가 안정 성층 상태라면 대기의 밀도는 오직 기압의 함수이다.

- | | |
|--------|-----------|
| ① ㄱ, ㄴ | ② ㄱ, ㄷ |
| ③ ㄷ, ㄹ | ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ |

문 5. 지구대기의 연직 구조와 조성에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 성층권의 기온역전은 오존층이 태양으로부터의 자외선 복사를 흡수하기 때문에 나타난다.
- ② 대류권에서 공기 중 산소의 조성 비율은 고도에 따라 지수함수적으로 감소한다.
- ③ 전체 공기의 70%는 고도 약 9km 아래에 분포한다.
- ④ 적도 상공보다 극 상공에서 대류권 최저온도가 더 높게 나타난다.

문 6. 지구시스템에 공급되는 에너지가 일시적으로 증가하여 지표 온도가 상승하였다고 가정하자. 이때 발생할 수 있는 현상과 이에 따른 되먹임(Feedback)을 올바르게 짝지은 것은?

- | |
|------------------------|
| ㄱ. 지구가 방출하는 장파복사량의 증가 |
| ㄴ. 대기 중 수증기량의 감소 |
| ㄷ. 눈덮임, 빙하, 해빙의 감소 |
| ㄹ. 규산염 광물의 화학적 풍화속도 증가 |

- | | <현상> | <되먹임> |
|---|------|--------|
| ① | ㄱ | 양의 되먹임 |
| ② | ㄴ | 양의 되먹임 |
| ③ | ㄷ | 음의 되먹임 |
| ④ | ㄹ | 음의 되먹임 |

문 7. 다음 중 태풍에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

- | |
|--|
| ㄱ. 태풍은 수평운동에 대한 코리올리효과(Coriolis effect)가 있는 지역에서 발생한다. |
| ㄴ. 태풍은 전향력과 기압경도력이 평형을 유지하며 등압선에 평행하게 부는 선형평형의 흐름을 형성한다. |
| ㄷ. 태풍 발달의 주된 에너지원은 바람의 연직시어(Vertical shear)이다. |
| ㄹ. 열대 태평양에서 편동풍파(Easterly wave)의 저기압골 축 동쪽이 서쪽보다 태풍이 발생하기에 더 유리하다. |

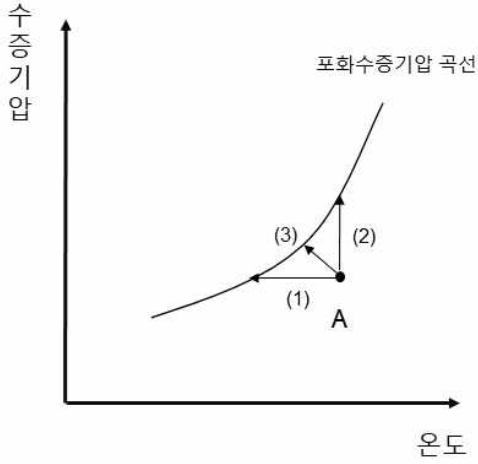
- | | |
|--------|-----------|
| ① ㄱ, ㄷ | ② ㄱ, ㄹ |
| ③ ㄴ, ㄷ | ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ |

문 8. 다음 빈칸에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

이중편파 도플러레이더는 넓은 지역의 강우, 강설, 우박 등을 관측할 수 있고, 를 통해 바람의 방향도 분석할 수 있는 장비이다.

- | | |
|----------|---------|
| ① 차등반사도 | ② 차등위상차 |
| ③ 교차상관계수 | ④ 시선속도 |

- 문 9. 아래 그래프는 A지점에 있는 공기덩이가 포화에 이르는 세 가지 과정을 나타낸 것이다. 각 과정에 대한 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?



- ㄱ. 과정 (1)에 의해 포화가 되었을 때의 온도를 이슬점온도라고 한다.
 ㄴ. 과정 (2)로 김안개의 발생 원리를 설명할 수 있다.
 ㄷ. 습구온도계로 과정 (3)을 거쳐 포화가 되었을 때의 온도를 측정할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 문 10. 난류의 발생, 유지, 소멸은 아래와 같이 난류운동에너지 (TKE, Turbulent Kinetic Energy)의 식으로 표현된다.

$$\frac{d(TKE)}{dt} = S + B + T - D$$

위 식에서 S 는 기계적 혼합, B 는 부력, T 는 수송이나 기압에 의한 재분배, D 는 마찰에 의한 효과를 각각 나타낼 때, 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. S 항은 평균류(Mean flow)와 난류변동(Turbulent fluctuation) 간의 에너지 변환을 나타낸다.
 ㄴ. 불안정 대기에서 공기덩이가 단열과정으로 하강할 때 B 항의 부호는 음이다.
 ㄷ. D 항은 항상 양수이다.
 ㄹ. B 항과 T 항으로부터 리처드슨수(Richardson number)를 계산할 수 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

- 문 11. 다음 중 수치모델에 관련된 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 수치모델에 사용되는 지배방정식은 운동방정식, 연속방정식, 복사전달방정식, 기체 상태방정식 등이 있다.
 ㄴ. 모수화(Parameterization) 과정을 통해 아격자규모(Subgrid-scale) 현상을 격자규모의 값으로 나타낼 수 있다.
 ㄷ. 자료동화 과정을 통해 균질하지 않게 분포된 관측정보를 수치모델에 알맞은 형태로 격자화 할 수 있다.
 ㄹ. 수치모델은 지표 부근의 격자점에서 연산이 용이한 기압좌표계를 주로 사용한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

- 문 12. 기온이 7℃이고 기압은 1000hPa인 포화공기의 액체수 혼합비(Liquid water mixing ratio)가 3g/kg일 때, 다음 중 총수 혼합비(Total water mixing ratio)에 가장 가까운 값은? (단, 총수 혼합비는 얼음, 물, 수증기 혼합비의 총합이고, 7℃에서 포화 수증기압은 10hPa이며, 계산값은 소수점 첫째 자리에서 반올림 한다.)

- ① 7g/kg ② 9g/kg
 ③ 11g/kg ④ 13g/kg

- 문 13. 다음 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

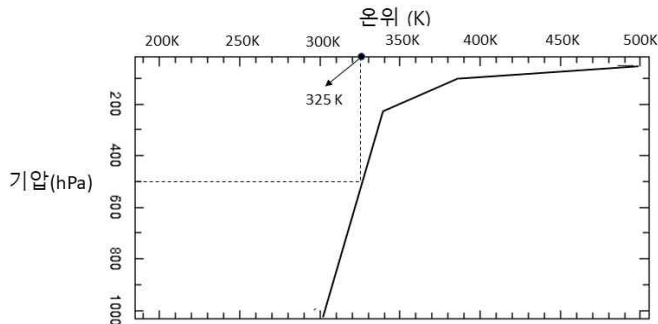
- ① 습도를 관측하는 측기로는 건습구온도계, 통풍건습계, 모발 습도계 등이 있다.
 ② 0℃ 이하에서 얼음과 물의 포화수증기압 차이는 기온이 낮을수록 커진다.
 ③ 기온이 30℃이고 혼합비가 20g/kg인 습윤공기의 가온도는 약 33.7℃이다.
 ④ 서리점 온도는 등압과정에서 불포화 공기가 냉각되어 얼음에 대해 포화가 되는 온도이다.

- 문 14. 지구대기 꼭대기에서 지구대기가 흡수하는 태양복사에너지와 방출하는 지구복사에너지가 평형을 이루고 있을 때의 온도를 유효온도(Effective temperature)라고 한다. 이와 관련된 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 지구의 알베도(Albedo)가 낮아지면 유효온도는 상승한다.
 ㄴ. 지구대기의 온실효과로 인해 전지구 평균 지표온도가 유효 온도보다 높다.
 ㄷ. 태양상수가 4배로 커진다면 유효온도는 2배로 상승한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 15. 어떤 지역의 온위가 아래와 같은 연직 구조를 가질 때 500hPa에 위치한 공기덩이의 부력진동 주기와 가장 가까운 것은? (단, 중력가속도 g 는 10m/s^2 , 500hPa의 고도는 5000m, 지상의 기압은 1000hPa이며, 300hPa 이하에서 고도에 따른 온위 변화율은 일정하다고 가정한다.)



- ① 6분 ② 8분
③ 10분 ④ 12분

문 16. 다음 중 라니냐(La Niña) 시기 적도 동태평양에서 평년에 비해 평균값이 작은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 혼합층의 두께
ㄴ. 해수면온도
ㄷ. 강수량

- ① $\neg$, $\perp$
② $\neg$, $\vDash$
③ $\perp$, $\vDash$
④ $\neg$, $\perp$, $\vDash$

문 17. 다음 중 로스비파(Rossby wave)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 동서 평균키에 대해 서쪽으로 전파되는 파동이다.
- ② 위도에 따른 행성소용돌이의 변화로 인해 나타나는 파동이다.
- ③ 파의 위상속도는 파수에 독립적이다.
- ④ 파장이 길수록 위상 속도의 서향 성분이 커진다.

문 18. 다음 중 에어로졸에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 육지에서서의 에이킨핵(Aitken nuclei)의 수농도(Number concentration)는 해양에서의 수농도보다 크다.
- ② 에어로졸은 구름방울 생성에 필요한 응결핵이 될 수 있다.
- ③ 에어로졸 수농도가 같을 때 흡습성(Hygroscopic) 에어로졸의 비율이 높을수록 시정(visibility)이 감소할 가능성이 높아진다.
- ④ 에어로졸 종류 중에서 검댕 입자는 햇빛을 산란하는 경향이 있어 대기 냉각에 기여한다.

문 19. 다음은 동서방향의 운동방정식이다. 중위도 지방 종관규모 현상에 대해 기온평형을 만족하는 항을 올바르게 짝지은 것은?

$$\begin{array}{cccccc} \frac{Du}{Dt} & -2\Omega v \sin\phi & +2\Omega w \cos\phi & +\frac{uw}{a} & -\frac{v \tan\phi}{a} & = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + F_{rx} \\ (7\downarrow) & (1\downarrow) & (2\downarrow) & (3\downarrow) & (4\downarrow) & (5\downarrow) \end{array}$$

- ① 가, 나 ② 나, 바
③ 가, 나, 바 ④ 나, 다, 바

문 20. 대기를 비압축성 유체라고 가정하면, 연속방정식은 아래와 같이 쓸 수 있다.

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

위 식에서 x, y 는 수평방향, z 는 연직방향을 뜻하며 u, v, w 는 각각 x, y, z 방향의 풍속을 뜻한다. 이를 통해 이상 수렴과 연관된 각 고도의 현상을 올바르게 짚은 것은? (단, 대기의 구조는 다인스(Dines)의 대류권 2층 모형을 따른다고 가정한다.)

〈상층〉

〈비발산고도〉

<지상>

- | | | | |
|---|---|---------|-----|
| ① | $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} < 0$ | $w > 0$ | 고기압 |
| ② | $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} < 0$ | $w < 0$ | 저기압 |
| ③ | $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} > 0$ | $w > 0$ | 저기압 |
| ④ | $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} > 0$ | $w < 0$ | 고기압 |