



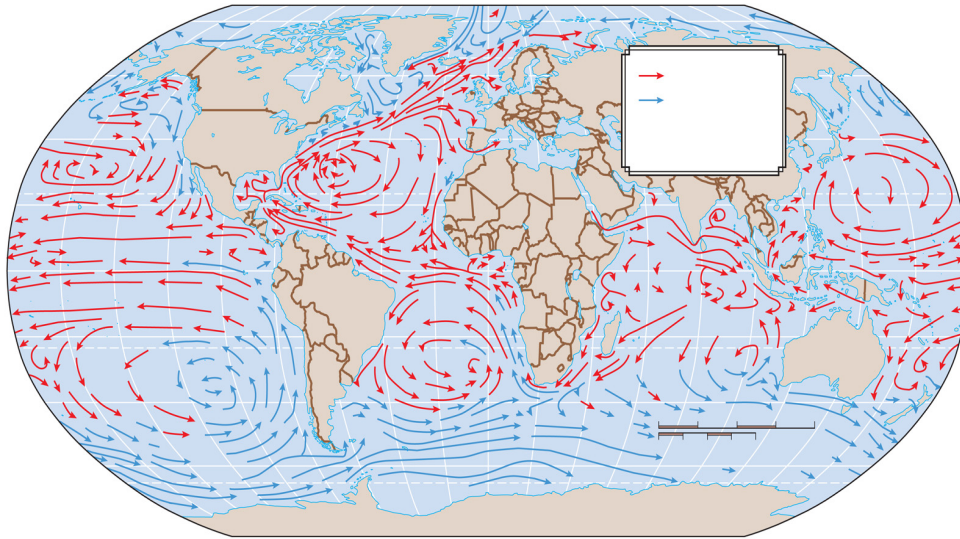
# CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU (Đại cương về BĐKH) Phần I

---

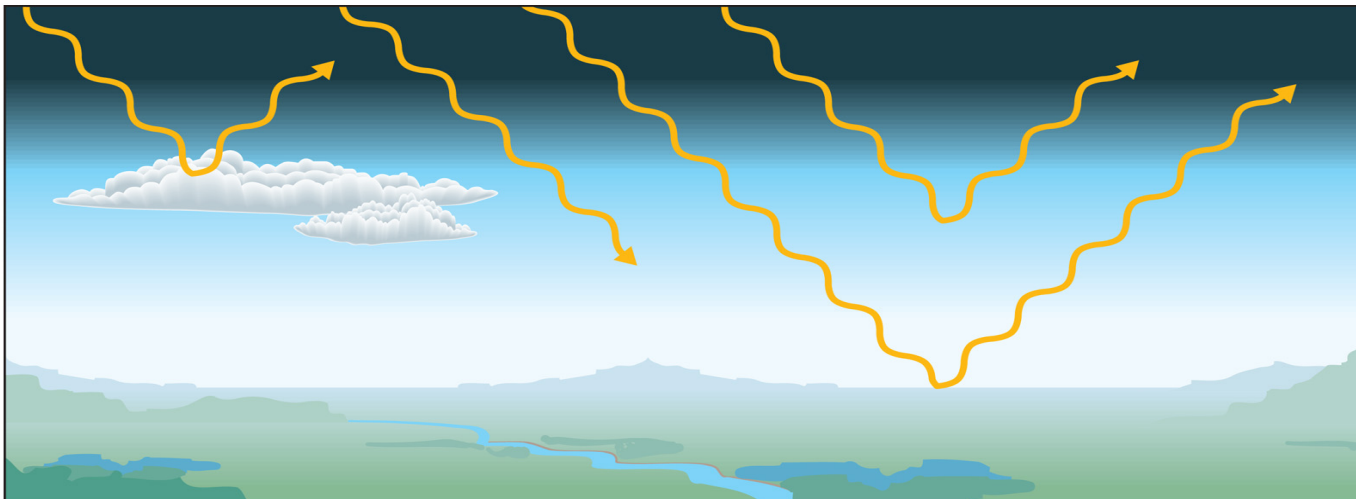
**Phan Van Tan**

[phanvantan@hus.edu.vn](mailto:phanvantan@hus.edu.vn)

# B3: Cân bằng năng lượng và nhiệt độ



© 2010 Pearson Education, Inc.



© 2010 Pearson Education, Inc.

# Những nhân tố ảnh hưởng đến sự truyền bức xạ

- ❁ Trái đất nhận năng lượng chủ yếu từ bức xạ mặt trời
- ❁ Bức xạ mặt trời trong quá trình đi đến bề mặt đất sẽ bị ảnh hưởng bởi 3 quá trình:
  - 1) Sự hấp thụ
  - 2) Sự tán xạ và phản xạ
  - 3) Sự truyền qua

# Sự hấp thụ

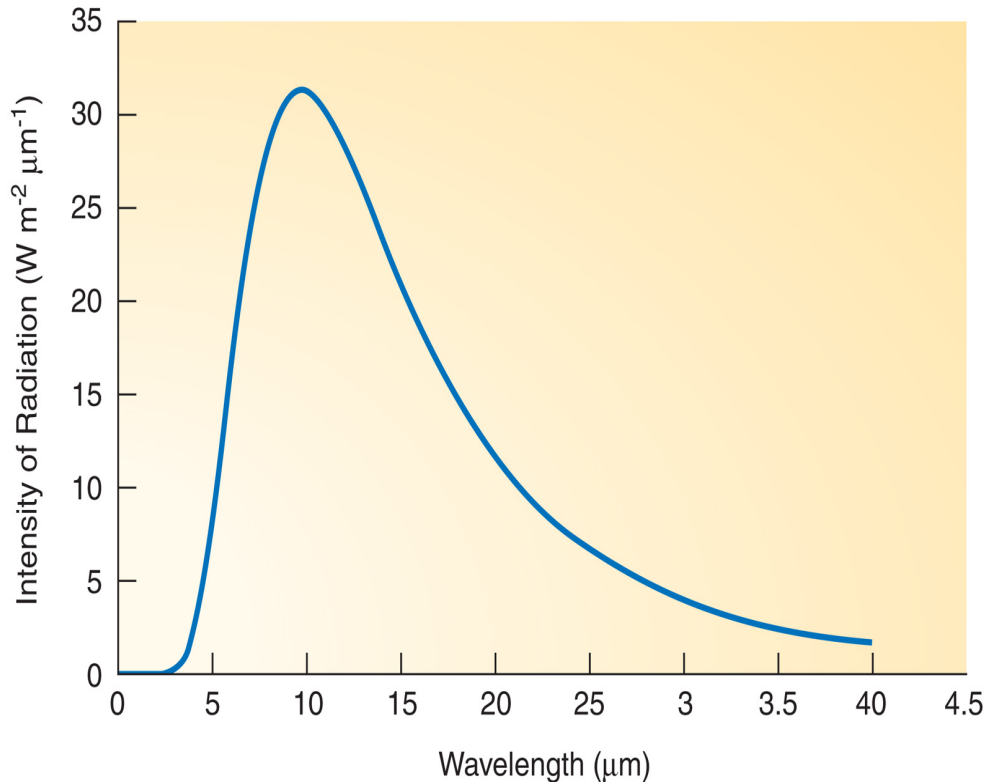
- ❁ Khi năng lượng bức xạ tới một vật nó có thể bị hấp thụ
  - ❁ Khi đi qua khí quyển năng lượng bức xạ có thể bị hấp thụ bởi các chất khí
- ❁ Các chất khí khác nhau trong khí quyển hấp thụ các tia bức xạ có bước sóng khác nhau:
  - ❁ UV – hấp thụ bởi  $O_3$  (tầng bình lưu)
  - ❁ Ánh sáng nhìn thấy – khó bị hấp thụ (may mắn cho chúng ta)
  - ❁ Hồng ngoại – bị hấp thụ từng phần bởi hơi nước,  $CO_2$  (sự làm lạnh giảm khi độ ẩm cao)



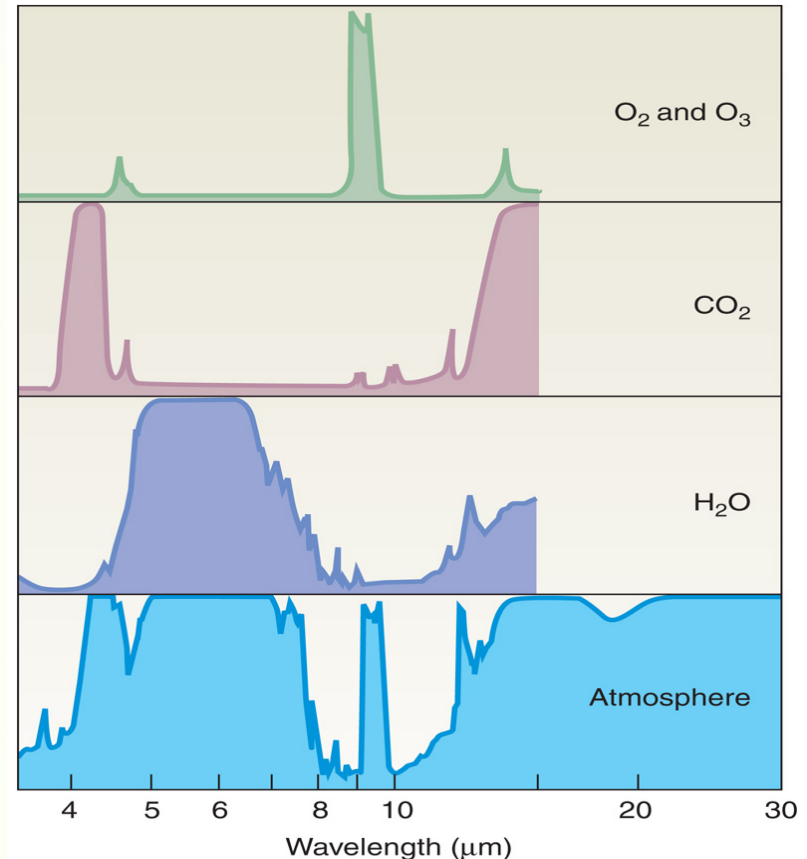
**Nóng lên**

# Sự hấp thụ – Cửa sổ khí quyển

- ☼ Cửa sổ khí quyển là dải bước sóng (8-12  $\mu\text{m}$ ) trong đó bức xạ ít bị hấp thụ



Phát xạ của Trái đất



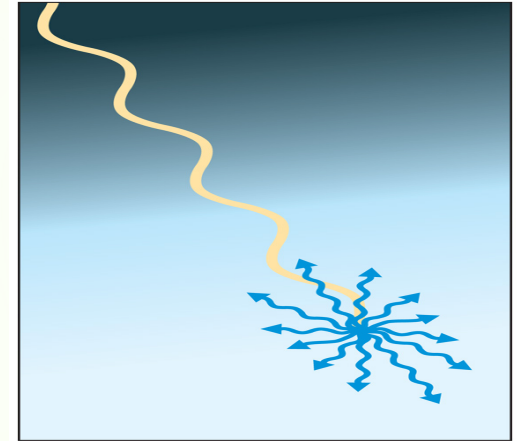
Sự hấp thụ của khí quyển

# Sự hấp thụ – Cửa sổ khí quyển

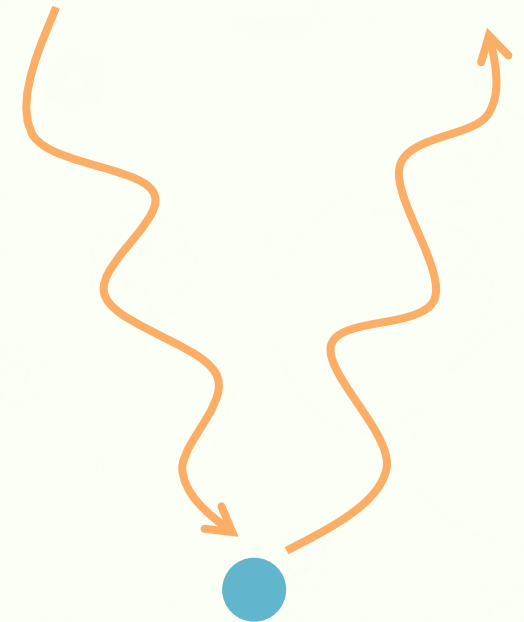
- ❁ Mây trong khí quyển là chất hấp thụ rất tốt bức xạ sóng dài
- ❁ Q: Về ban đêm, trời nhiều mây ấm hơn hay trời quang mây ấm hơn? Tại sao?

# Tán xạ và phản xạ

- ❁ Tán xạ là sự làm lệch hướng tia bức xạ khi tia bức xạ gặp vật chất
- ❁ Tán xạ khuếch tán: Bức xạ bị lệch về nhiều hướng
- ❁ Phản xạ là một dạng tán xạ trong đó tia bức xạ bị lệch hướng có cùng cường độ (gương)
- ❁ Albedo là tỷ phần tia bức xạ bị phản xạ (albedo Trái đất khoảng 0.3)



© 2010 Pearson Education, Inc.



# Tán xạ và phản xạ

❁ Tán xạ có thể ảnh hưởng đến:

❁ Ở những nơi bóng râm bức xạ mặt trời vẫn có thể chiếu tới

❁ Bầu trời có màu xanh, lúc hoàng hôn có màu đỏ (Tán xạ Rayleigh)

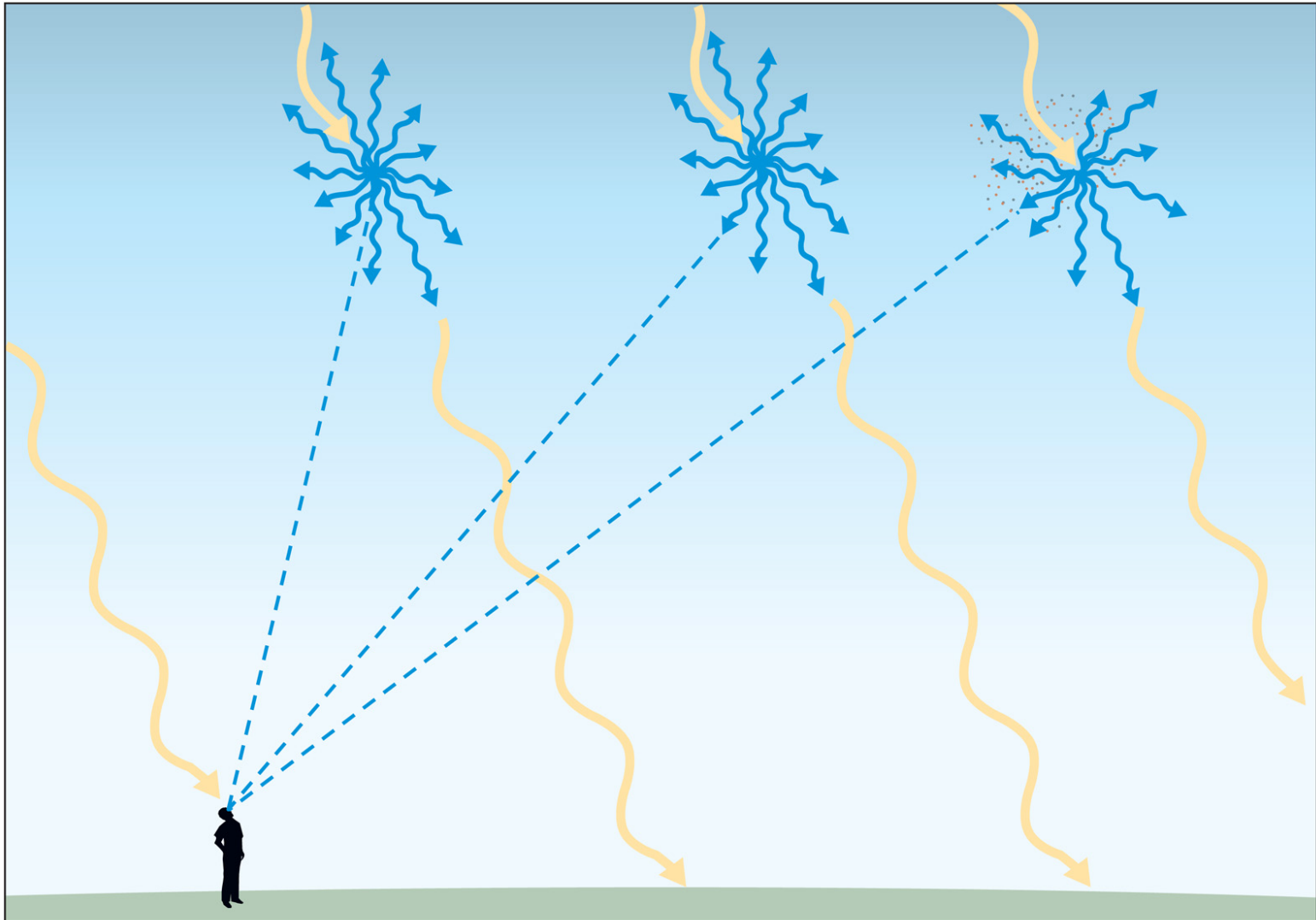
❁ Những ngày trời mù hoặc khói bụi ô nhiễm bầu trời có màu trắng hoặc xám (Tán xạ Mie)

❁ Mây có màu trắng (Tán xạ không chọn lọc)

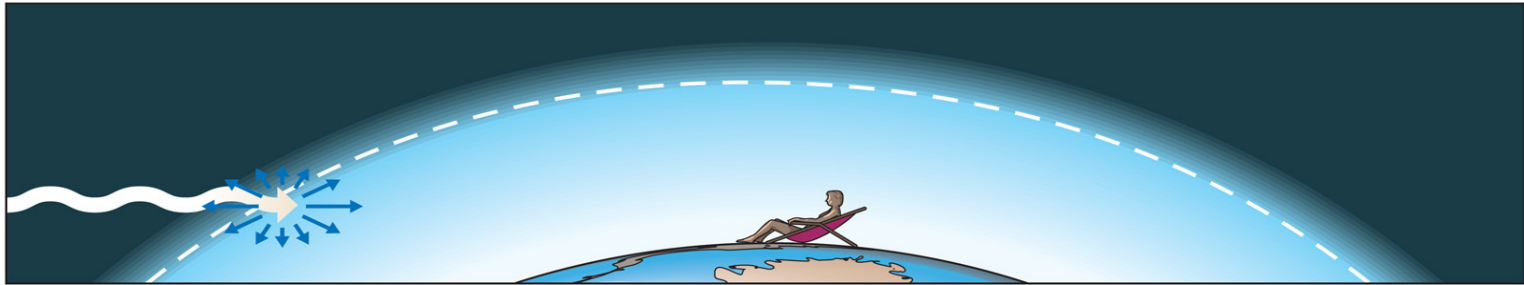
# Tán xạ Rayleigh

- ❁ Xảy ra khi các hạt vật chất có kích thước nhỏ so với bước sóng bức xạ (như các chất khí của khí quyển)
- ❁ Làm tán xạ mạnh hơn các tia bức xạ có bước sóng ngắn hơn (blue) so với các bước sóng dài hơn (red)
- ❁ Làm cho bầu trời có màu xanh, lúc hoàng hôn trở thành màu đỏ

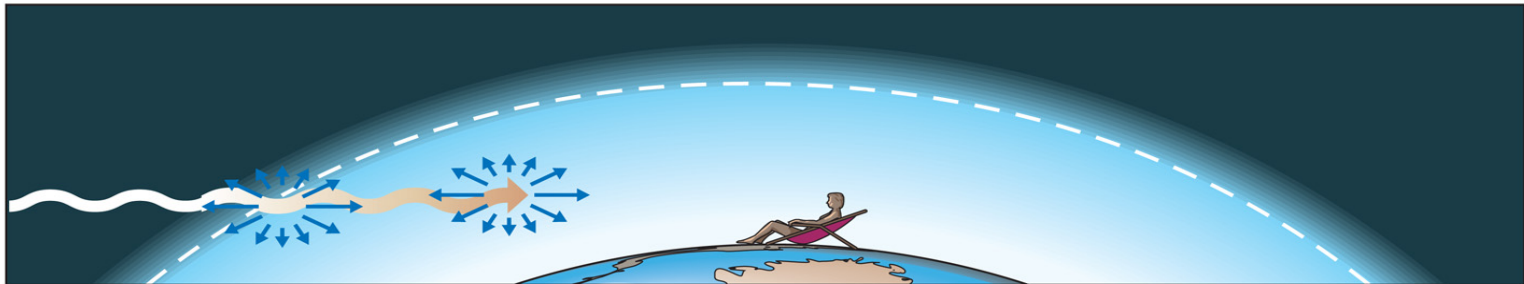
# Tán xạ Rayleigh



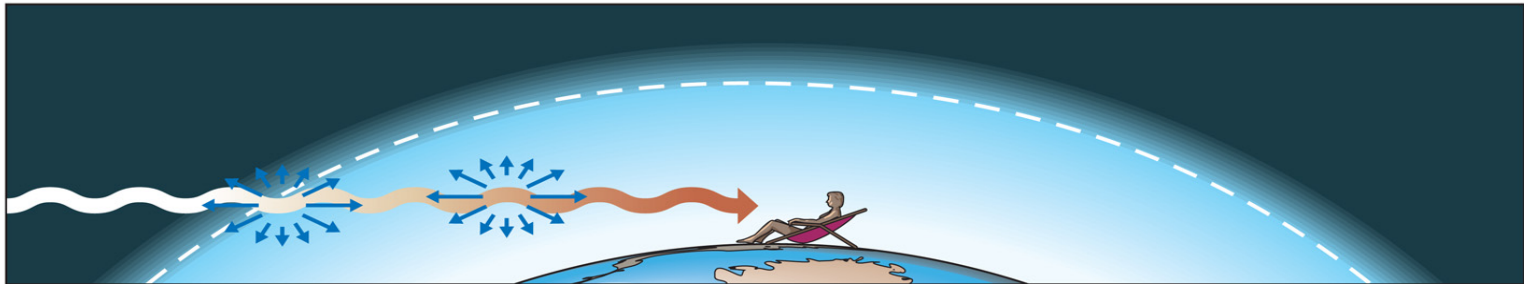
# Tán xạ Rayleigh



(a)



(b)



(c)

# Tán xạ Mie

- ❁ Xảy ra khi hạt vật chất có kích thước tương đương với bước sóng bức xạ (như các hạt xon khí)
- ❁ Làm tán xạ tất cả các bước sóng hiệu quả hơn tán xạ Rayleigh
- ❁ Làm cho bầu trời lúc mù hoặc khói bụi ô nhiễm có màu trắng hoặc xám, làm tăng độ hoàng hôn

# Tán xạ Mie



# Tán xạ không chọn lọc

- ❁ Tán xạ gây nên bởi các hạt vật chất tương đối lớn như giọt mây
- ❁ Tất cả các bước sóng bị tán xạ tương đương nhau
- ❁ Làm cho mây có màu trắng hoặc xám

# Sự truyền qua

- ❁ Sự truyền qua là bức xạ có thể xuyên qua vật chất mà không bị hấp thụ cũng không bị tán xạ

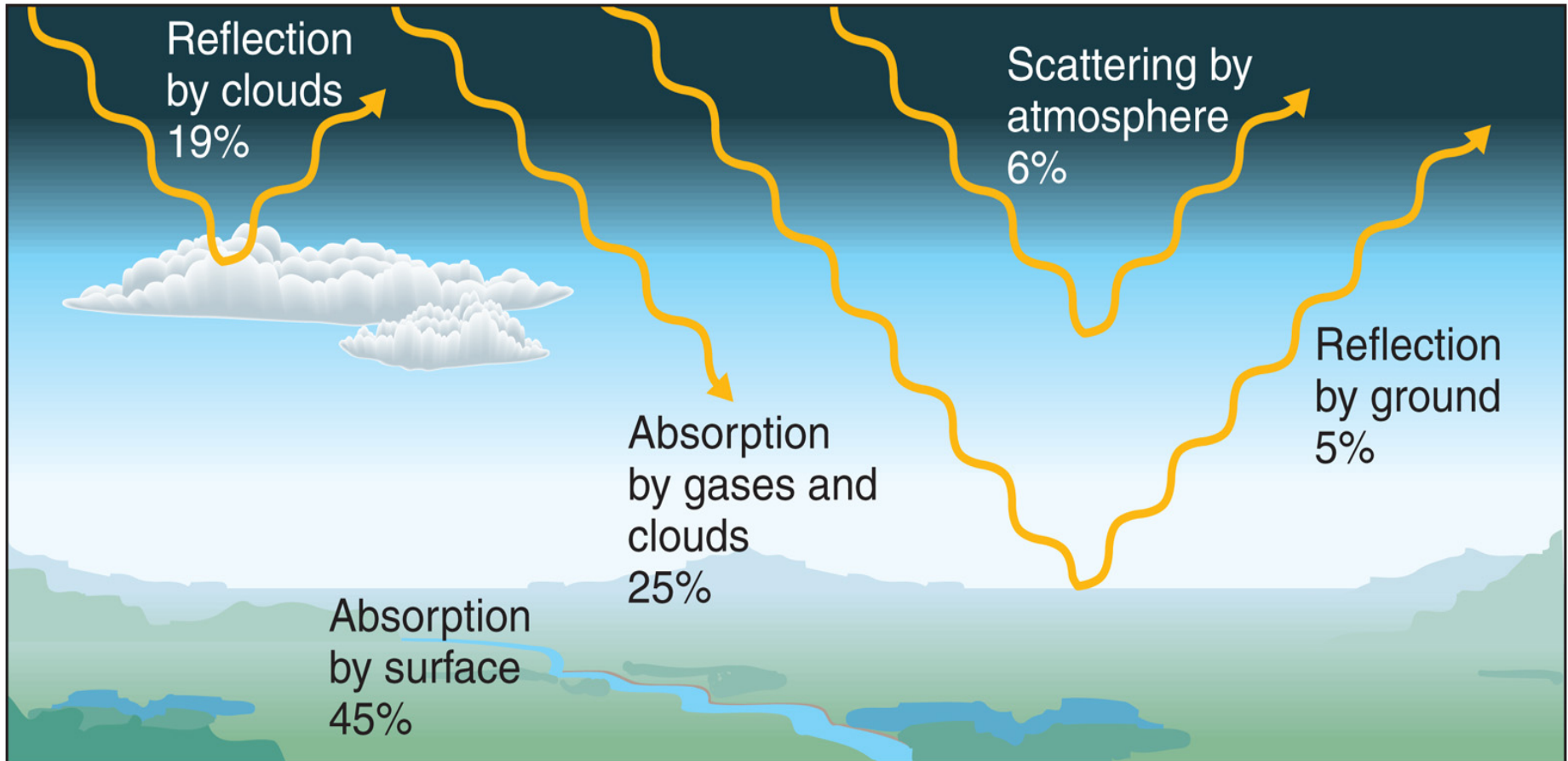


# Cân bằng năng lượng của Trái đất

- ❁ Trái đất nói chung không nóng lên cũng không lạnh đi (trừ biến đổi khí hậu toàn cầu), nó ở trạng thái ổn định hoặc cân bằng
- ❁ Điều đó có nghĩa là bức xạ nhận được từ mặt trời phải cân bằng với bức xạ (phát xạ) Trái đất

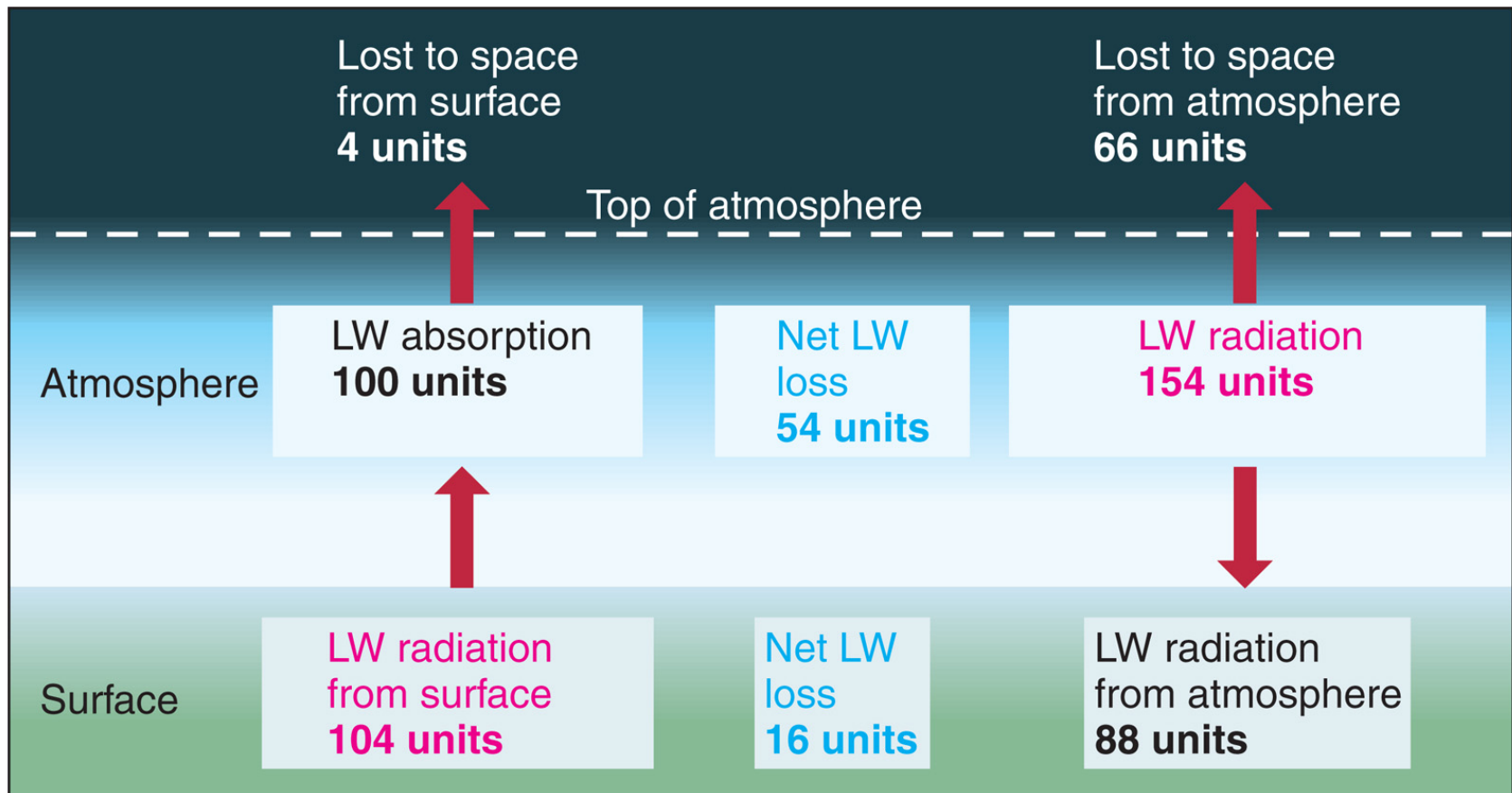
# Cân bằng năng lượng của Trái đất

## ☼ Bức xạ nhận được từ mặt trời



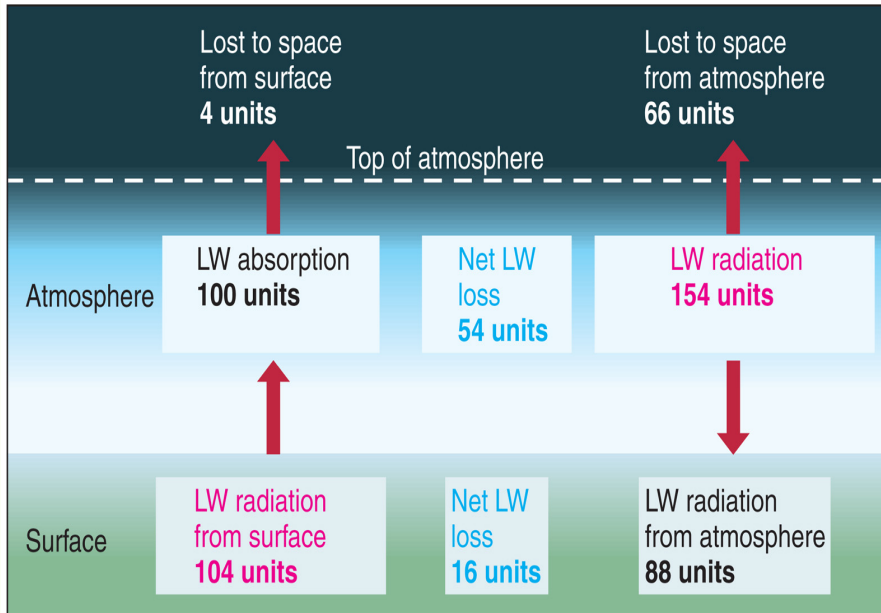
# Cân bằng năng lượng của Trái đất

- ❁ Phát xạ sóng dài từ mặt đất và khí quyển thoát vào không trung

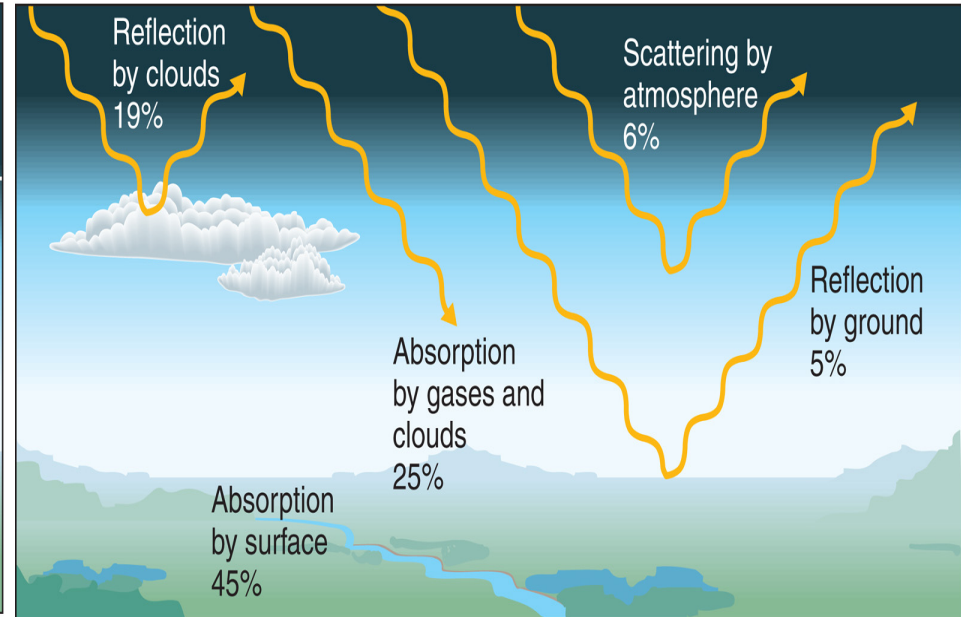


# Cân bằng năng lượng của Trái đất

❁ Thực tế phức tạp hơn nhiều ...



© 2010 Pearson Education, Inc.



© 2010 Pearson Education, Inc.


❁ Trong điều kiện thực, khí quyển và bề mặt liên tục bị đốt nóng và bị làm lạnh mãi mãi ...

❁ Q: Tại sao?

# Cân bằng năng lượng của Trái đất

## ❁ Dẫn nhiệt và đối lưu !!!

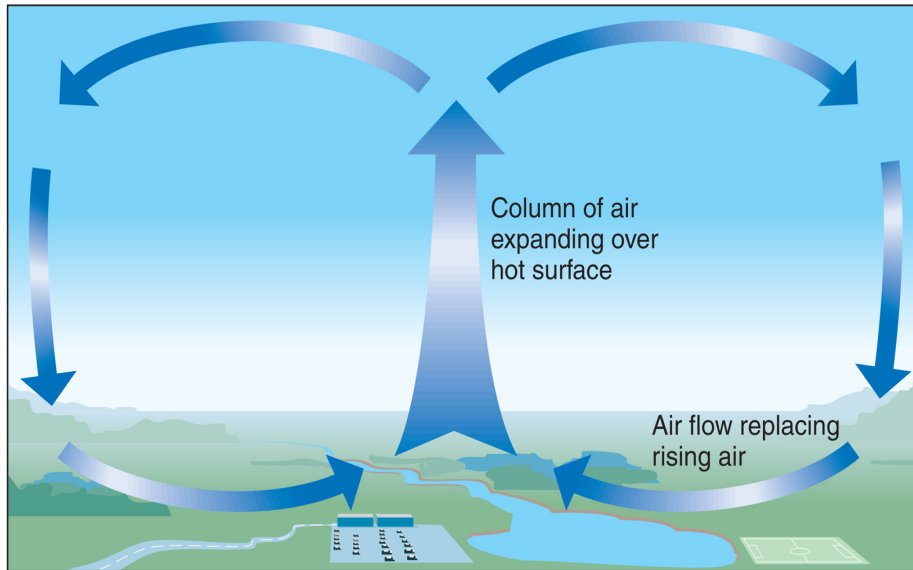
- 1) Dẫn nhiệt làm cho nhiệt truyền vào không khí khi tiếp xúc với bề mặt
- 2) Đối lưu làm cho không khí gần bề mặt đi lên xáo trộn vào khí quyển phía trên

 **Dòng hiện nhiệt**

# Cân bằng năng lượng của Trái đất

## ❁ Dẫn nhiệt và đối lưu

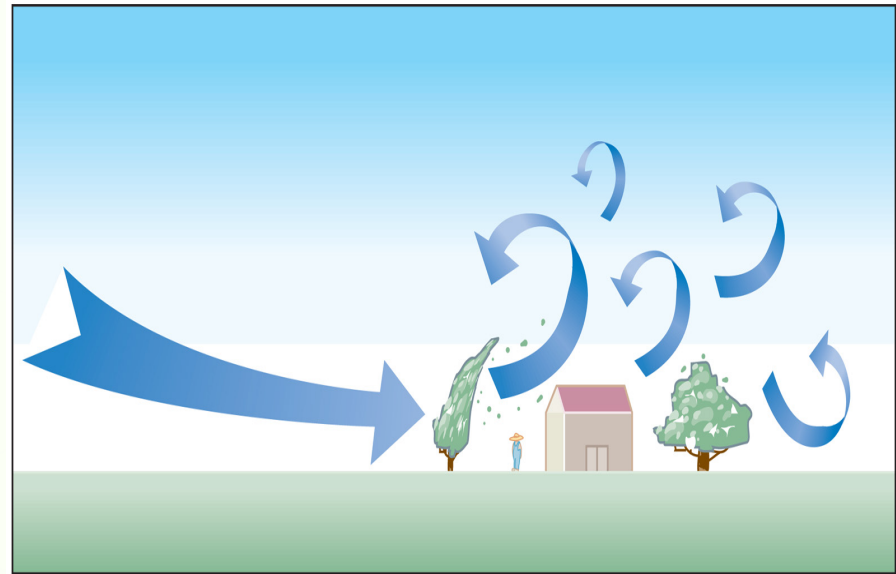
### ❁ 2 dạng đối lưu:



(a)

© 2010 Pearson Education, Inc.

**Đôi lưu tự do**



© 2010 Pearson Education, Inc.

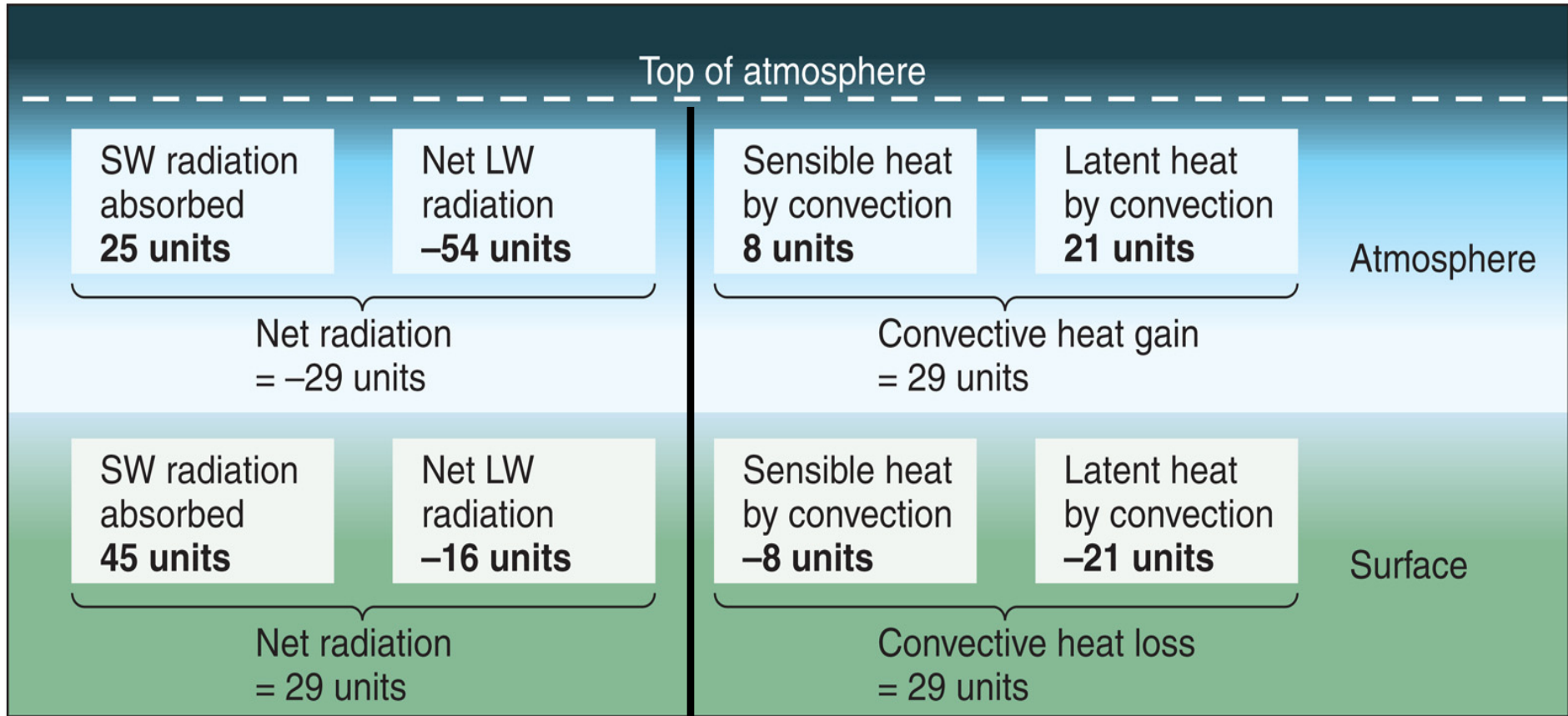
**Đôi lưu cưỡng bức**

# Cân bằng năng lượng của Trái đất

- ❁ Một cơ chế khác của trao đổi nhiệt giữa khí quyển và bề mặt: **Ẩn nhiệt**
- ❁ **Ẩn nhiệt** là năng lượng được sử dụng để chuyển pha của vật chất, và nó được truyền vào khí quyển nhờ đối lưu

# Cân bằng năng lượng của Trái đất

## ❁ Quá trình cân bằng năng lượng



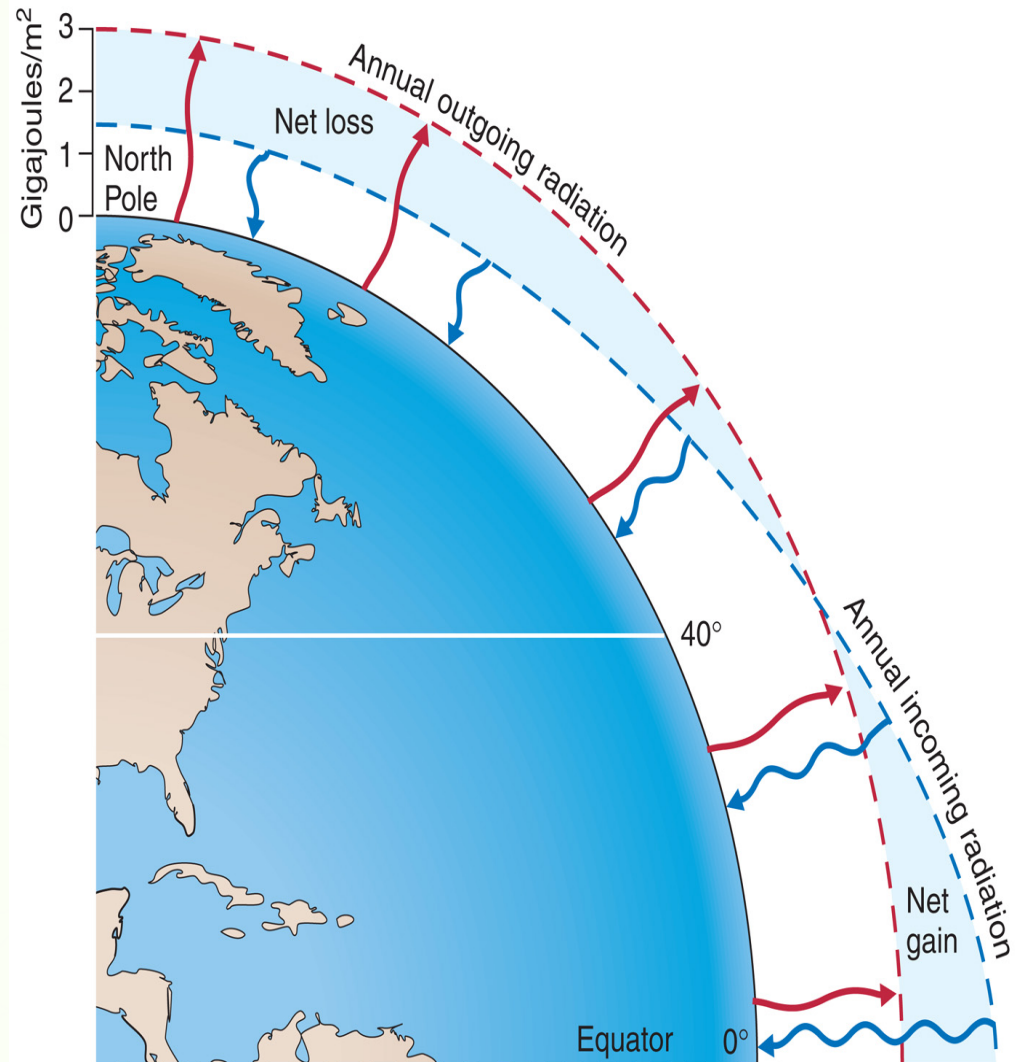
© 2010 Pearson Education, Inc.

**Bức xạ**

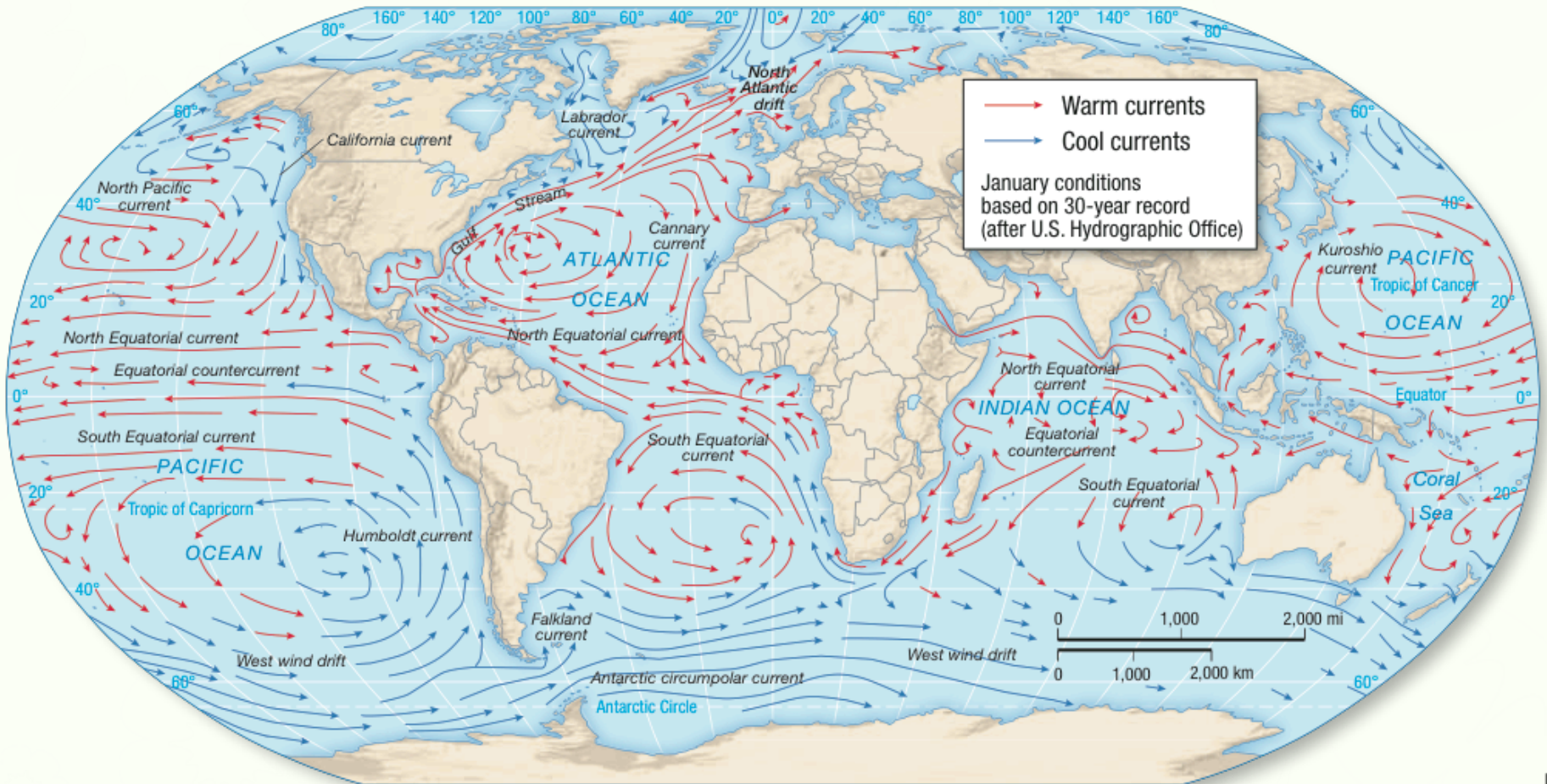
**Dẫn nhiệt và đối lưu**

# Cân bằng năng lượng của Trái đất

- ❁ Phân bố năng lượng bức xạ khác nhau theo vĩ độ
- ❁ Điều đó gây nên quá trình bình lưu nhờ gió và dòng chảy đại dương



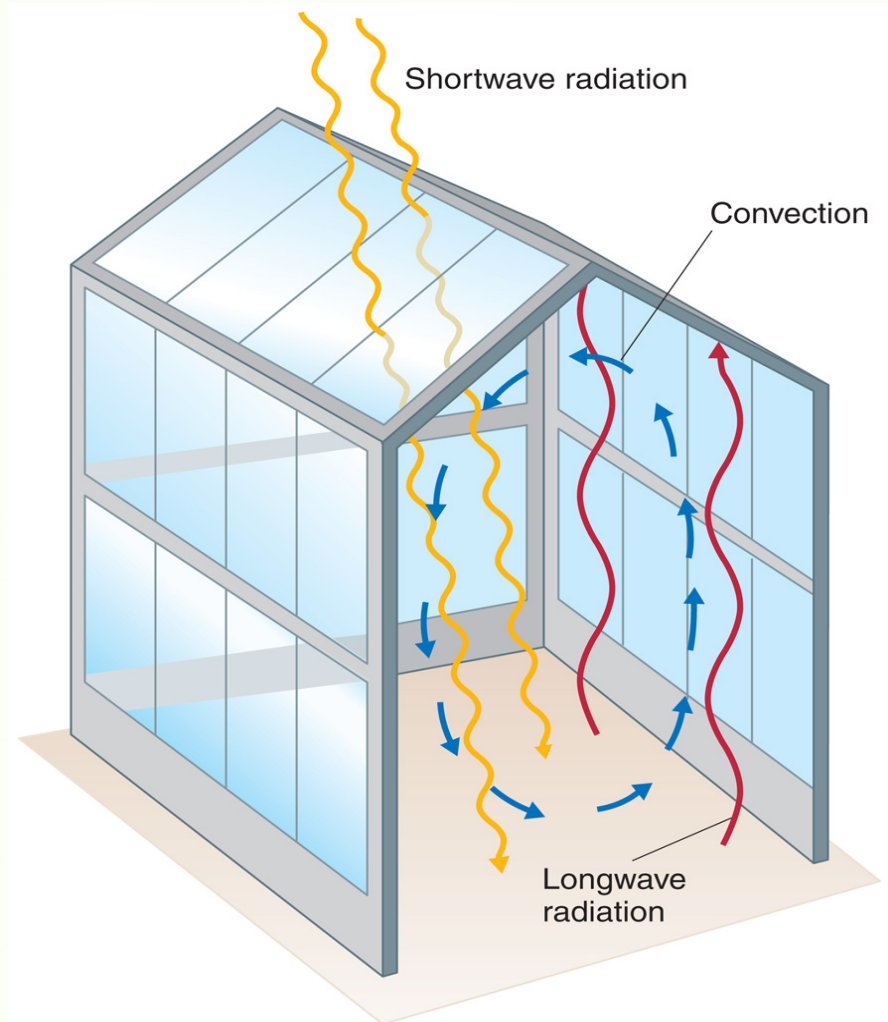
# Vận chuyển năng lượng trong đại dương



❁ Các dòng chảy nóng mang nhiệt từ các vùng nhiệt đới về hai đầu cực

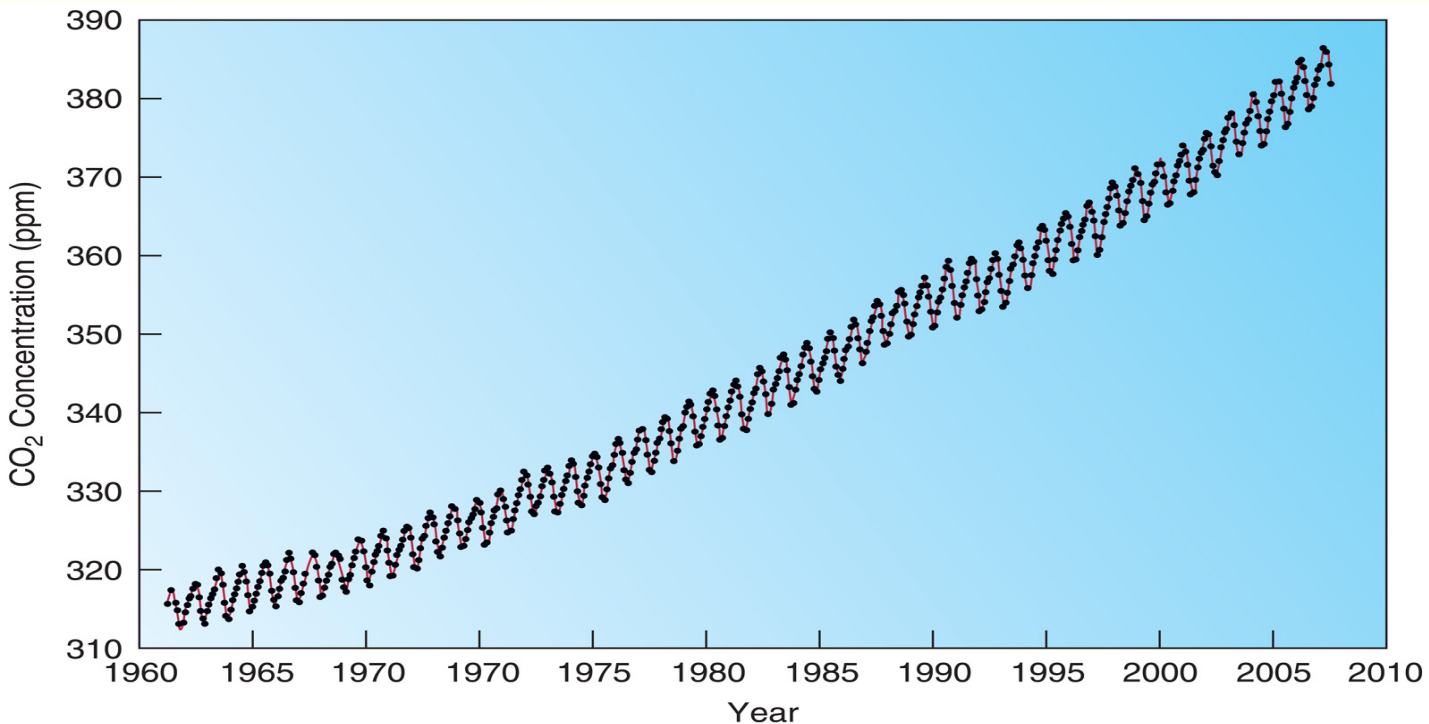
# Hiệu ứng nhà kính

- ✿ Bầu khí quyển Trái đất gần giống như một nhà kính
- ✿ Trái đất ấm lên nhờ hấp thụ và phát xạ bức xạ
- ✿ Nếu không có các khí nhà kính thì nhiệt độ cân bằng của Trái đất sẽ thấp hơn rất nhiều ( $0^{\circ}\text{F}$  hay  $-18^{\circ}\text{C}$ , mà không phải là  $59^{\circ}\text{F}$  hay  $15^{\circ}\text{C}$ )



# Hiệu ứng nhà kính

- ❁ Biến đổi nồng độ khí nhà kính ( $\text{CO}_2$ ) trong khí quyển làm thay đổi nhiệt độ cân bằng của Trái đất



© 2010 Pearson Education, Inc.

# Biến đổi khí hậu toàn cầu

- ❁ Theo Ủy ban liên Quốc gia về BĐKH (IPCC, 2007):
  - 1) Trong 100 năm qua nhiệt độ trung bình toàn cầu đã tăng lên  $1.33^{\circ}\text{C}$  và đang tiếp tục tăng lên
  - 2) Nhiệt độ ngày nay tăng nhanh hơn so với thế kỷ trước
  - 3) Các hiện tượng cực đoan nóng đang tăng lên, cực đoan lạnh đang giảm đi
  - 4) Lớp phủ tuyết trên toàn cầu đang giảm
  - 5) Tất cả những điều đó hầu như chắc chắn là do con người phát thải khí nhà kính

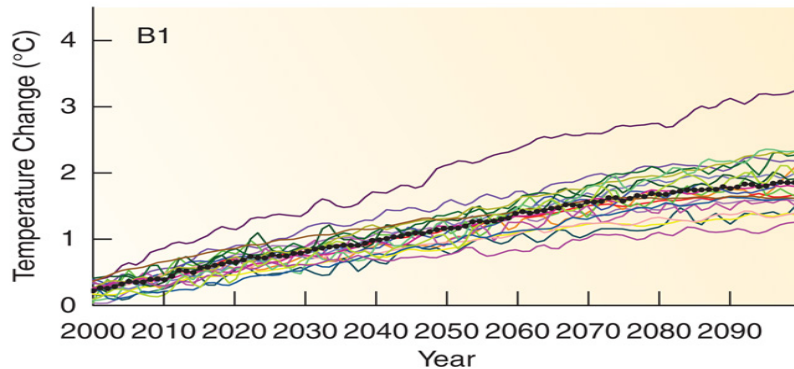
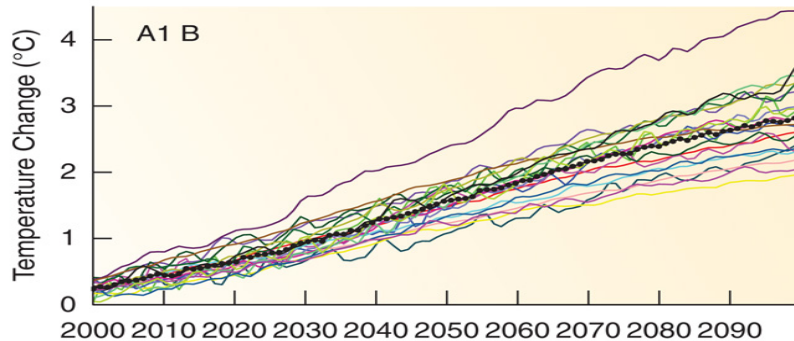
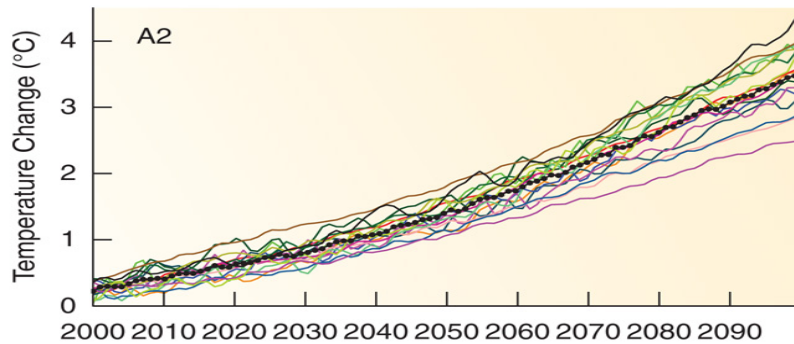
# Dự tính nhiệt độ toàn cầu 2000-2100

Kịch bản phát thải khí nhà kính

**Cao**

**Trung  
bình**

**Thấp**

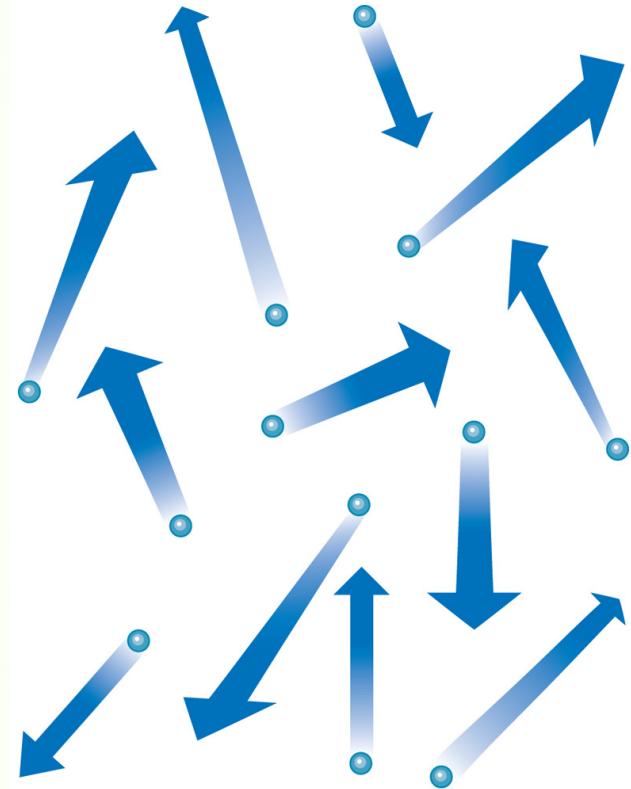


# Biến đổi khí hậu toàn cầu

- ❁ Tính bất định tiềm ẩn trong dự tính nhiệt độ toàn cầu (ảnh hưởng của aerosols, độ phủ mây, các kịch bản phát thải KNK)
- ❁ BĐKH địa phương là vấn đề nghiên cứu rất quan trọng

# Nhiệt độ

- ❁ Nhiệt độ là thước đo động năng trung bình của vật chất

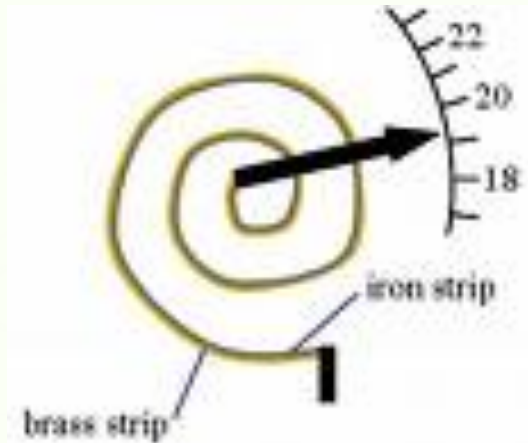


# Đo nhiệt độ

❁ **Nhiệt kế thủy ngân** (hoặc chất lỏng khác) là dụng cụ dùng để đo nhiệt độ dựa trên sự giãn nở



❁ **Nhiệt kế lưỡng kim** là dụng cụ đo nhiệt độ dựa trên sự co giãn khác nhau của kim loại



# Đo nhiệt độ

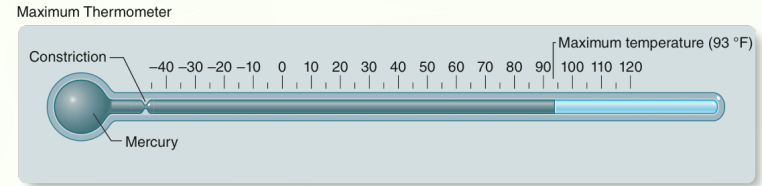
- ❁ **Nhiệt kế điện trở** là dụng cụ đo nhiệt độ dựa vào điện trở
- ❁ **Máy thám không (Radiosondes)** là một hộp dụng cụ thời tiết bao gồm một nhiệt kế điện tử trên bóng thám không để đo các biến khí quyển trên cao

# Đo nhiệt độ

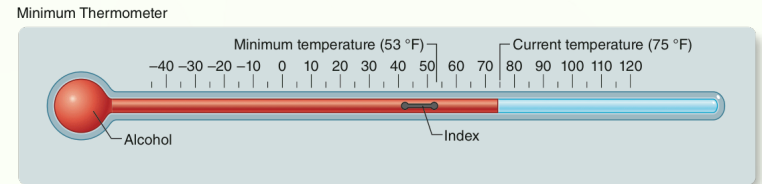
Lều khí tượng dùng để đặt các dụng cụ quan trắc các yếu tố khí tượng bề mặt



© 2010 Pearson Education, Inc.



(a)

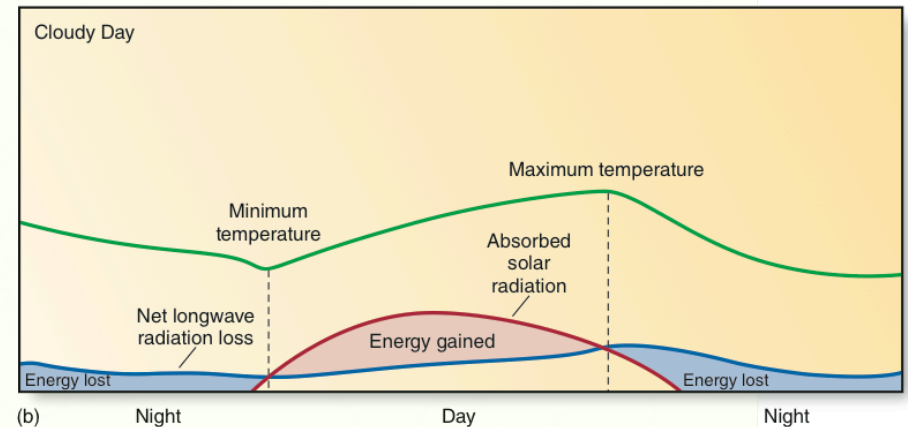
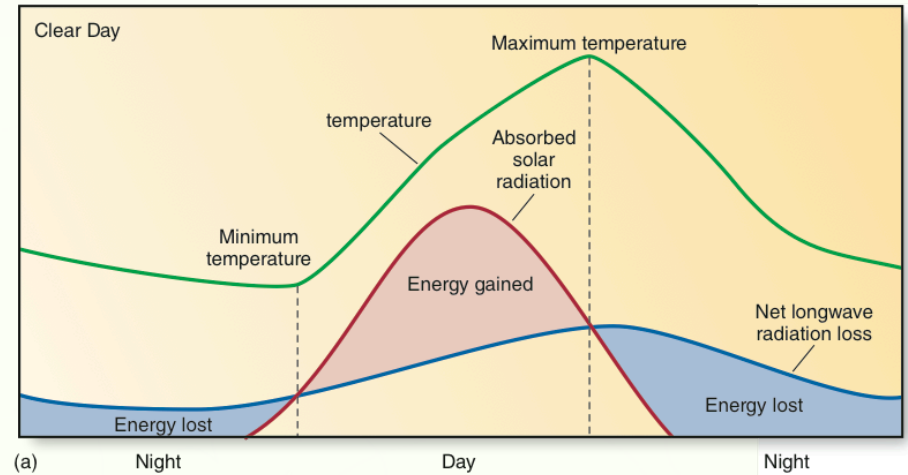
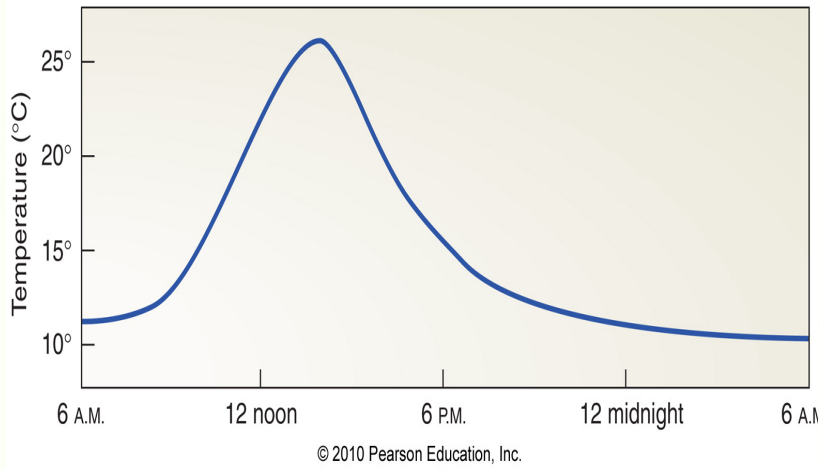


(b)



# Chi tiết hơn về nhiệt độ

❁ Biên độ ngày đêm: Phản ánh biến trình ngày đêm của nhiệt độ tại một địa phương



# Chi tiết hơn về nhiệt độ

❁ Nhiệt độ cao nhất đã từng đo được trên Trái đất:

57.8°C ở Libya

❁ Nhiệt độ thấp nhất đã từng đo được trên Trái đất:

-53.4°C ở Antarctica

❁ **Q:** Nhiệt độ cao nhất đã từng đo được ở Việt Nam:

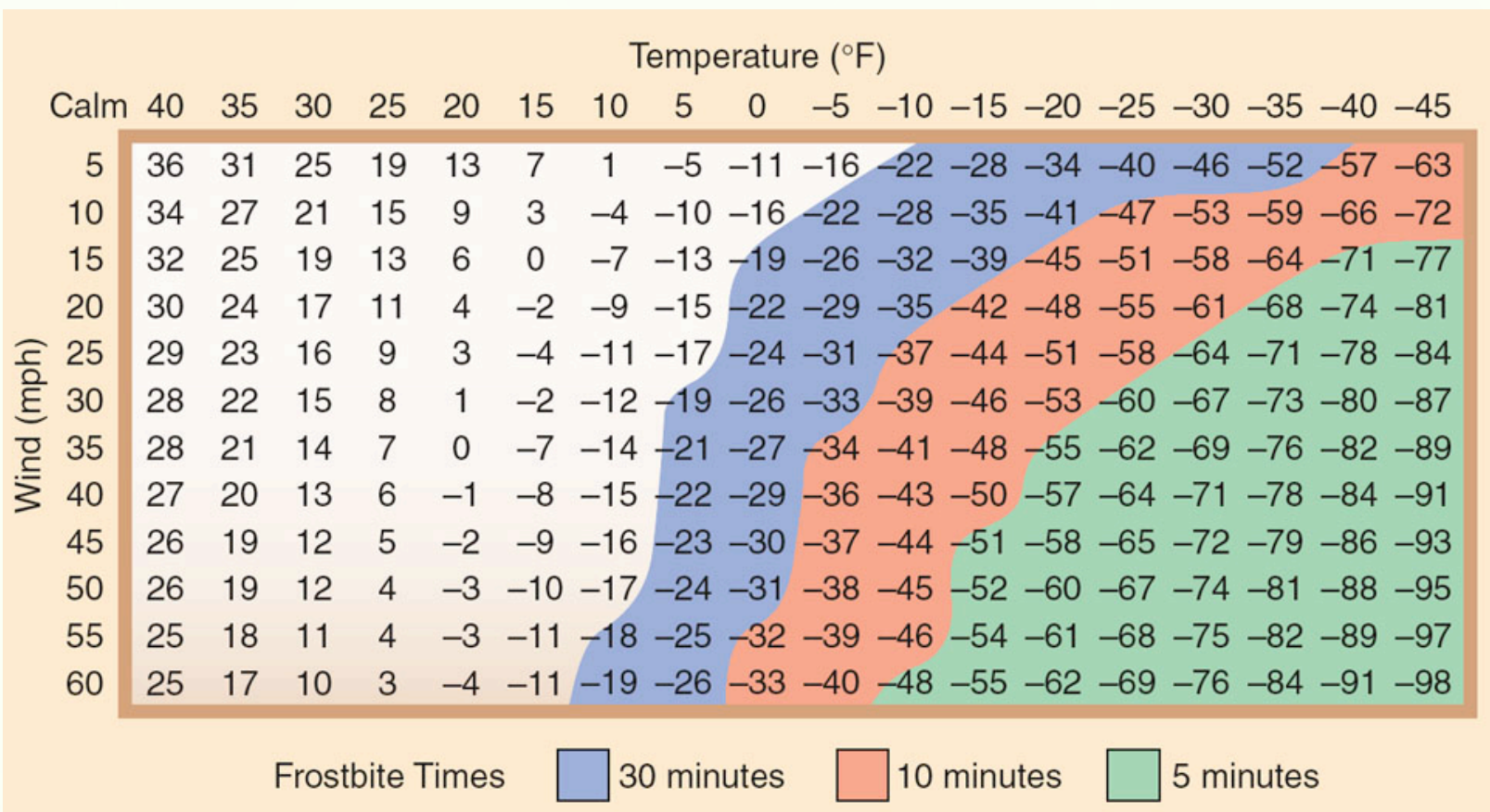
???

❁ **Q:** Nhiệt độ thấp nhất đã từng đo được ở Việt Nam:

???

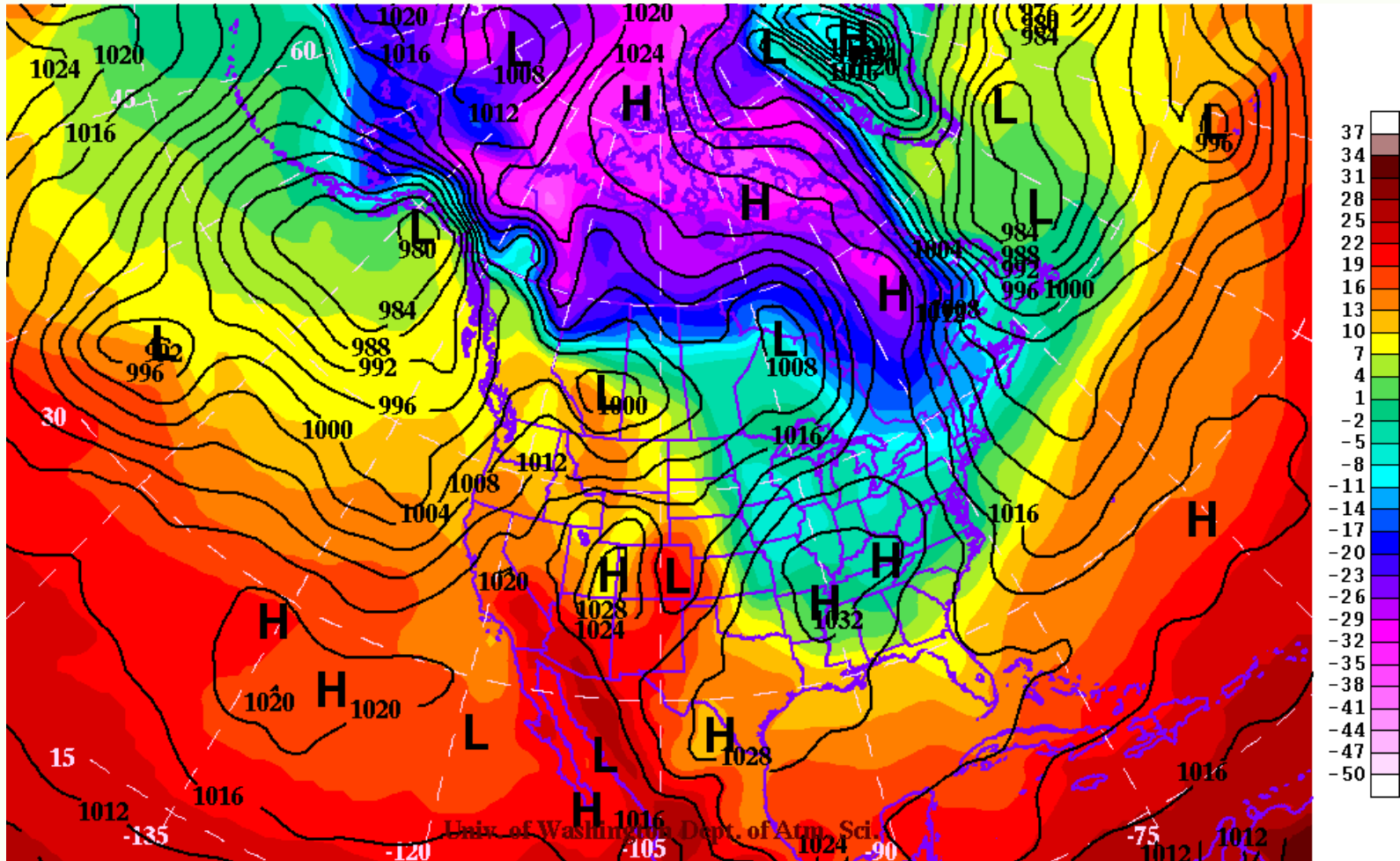
# Chi tiết hơn về nhiệt độ

- ❁ Chỉ số gió lạnh: Cung cấp thông tin về cảm giác lạnh dựa trên nhiệt độ và gió thực tế



# Cách phân tích nhiệt độ

## ☼ Theo phương ngang



# Cách phân tích nhiệt độ

## 🌸 Theo phương thẳng đứng

