

TÀI LIỆU VẬT LÝ 12

Chương 1

VẬT LÝ NHIỆT



K12 - CHƯƠNG 1

§1. SỰ CHUYỂN THỂ

A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

Mô hình động học phân tử về cấu tạo chất

Mô hình động học phân tử về cấu tạo chất có những nội dung cơ bản sau:

- 1. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt gọi là phân tử.
- 2. Các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng. Nhiệt độ của vật càng cao thì tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn.
- 3. Giữa các phân tử có lực hút và đẩy gọi chung là lực liên kết phân tử.

Cấu trúc của chất rắn, lỏng, khí

2.1. Phân biệt cấu trúc của chất rắn, lỏng, khí

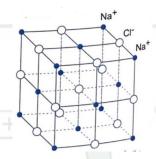
Đặc điểm	Thể rắn	Thể lỏng	Thể khí
Khoảng cách giữa các phân tử	Rất gần nhau (cỡ kích thước phân tử)	Xa nhau	Rất xa nhau (gấp hàng chục lần kích thước phân tử)
Lực tương tác phân tử	Rất mạnh	Nhỏ hơn trong chất rắn	Rất yếu
Sự sắp xếp của các phân tử	Trật tự	Kém trật tự hơn	Không có trật tự
Chuyển động của các phân tử	Chỉ dao động quanh vị trí cân bằng cố định	Dao động quanh vị trí cân bằng luôn luôn thay đổi	Chuyển động hỗn loạn
Hình dạng	Hình dạng riêng xác định	Có hình dạng của bình chứa	Có hình dạng của bính chứa
Thể tích	Xác định	Xác định	Chiếm toàn bộ thể tích bình chứa

2.2. Chất rắn kết tinh và chất rắn vô định hình

7 Khái niệm

☑ Chất rắn kết tinh là chất mà các hạt (phân tử, nguyên tử, ion) cấu tạo nên nó ở thể rắn, liên kết với nhau một cách chặt chẽ, sắp xếp theo một trật tự hình học xác định tạo thành các mạng tinh thể.

Ví dụ: muối ăn, thạch anh, kim cương, nước đá, ...



Hình 1.1: Cấu trúc tinh thể muối ăn

/ Khái niệm

Ví dụ: thuỷ tinh, nhựa đường, sôcôla, ...

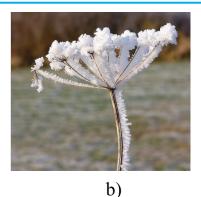
3 Sự chuyển thể

7 Khái niệm Khi các điều kiện như nhiệt độ, áp suất thay đổi, chất có thể chuyển từ thể này sang thể khác.

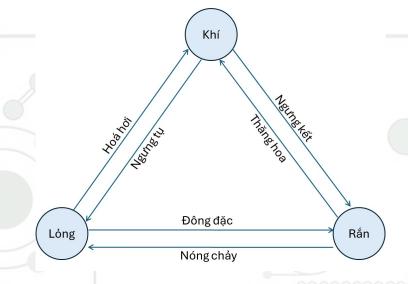
- Quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng của các chất được gọi là sự nóng chảy. Quá trình ngược lại gọi là sự đông đặc.
- Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí (hơi) của các chất được gọi là sự hoá hơi. Quá trình chuyển ngược lại gọi là sự ngưng tụ.
- ☑ Trong một số điều kiện, chất rắn có thể chuyển sang thể khí (hơi). Quá trình này gọi là sự thăng hoa. Quá trình ngược lại gọi là sự ngưng kết.

 $Vi~d\mu$: Sự thăng hoa dễ dàng của băng phiến ở nhiệt độ thường. Sự ngưng kết của hơi nước trong không khí tạo thành sương muối.





Hình 1.2: a) Đá khô thăng hoa; b) Sương muối



Hình 1.3: Sơ đồ các hình thức chuyển thể

3.1. Sự nóng chảy

7 Khái niệm Khi đun nóng đến một nhiệt độ nào đó, vật rắn bắt đầu chuyển trạng thái từ rắn sang lỏng (sự nóng chảy). Chất rắn kết tinh có nhiệt độ nóng chảy xác định (ở một áp suất cụ thể). Chất rắn vô định hình không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

Ví dụ:

- ☑ Khi nung nóng nước đá ở áp suất tiêu chuẩn, nhiệt độ nước đá tăng dần. Khi đạt đến 0°C, nước đá bắt đầu tan và trong suốt quá trình hoá lỏng nhiệt độ của nước đá không đổi. Nước đá là chất rắn kết tinh.
- ❷ Khi nung nóng thỏi sôcôla, thỏi sôcôla mềm đi và chuyển dần sang thể lỏng, trong quá trình này nhiệt độ của thỏi sôcôla vẫn tăng liên tục. Thỏi sôcôla là chất rắn vô định hình.





b)



Hình 1.4: a) Nước đá đang tan; b) Thanh số côla đang nóng chảy

3.2. Sự hoá hơi

🦊 Khái niệm

Sự bay hơi là sự hoá hơi xảy ra **trên bề mặt chất lỏng**. Sự bay hơi xảy ra ở **nhiệt độ bất kì**.

Tốc độ bay hơi của chất lỏng càng nhanh nếu diện tích mặt thoáng càng lớn, tốc độ gió càng lớn, nhiệt độ càng cao, và độ ẩm không khí càng thấp.

Sư sôi

Sự sôi là sự hoá hơi xảy ra **bên trong và trên bề mặt chất lỏng**. Sự sôi xảy ra ở **nhiệt độ sôi**.

Nhiệt độ sôi của chất lỏng phụ thuộc áp suất khí trên mặt thoáng và bản chất của chất lỏng. Trong suốt thời gian sôi, nhiệt độ của chất lỏng không thay đổi.





b)

Hình 1.5: a) Nước bay hơi trên mặt thoáng của tách cà phê; b) Nước đang sôi

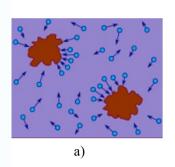
B. VÍ DỤ MINH HOẠ

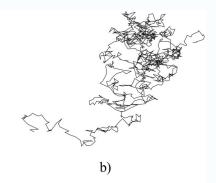
DẠNG

Sử dụng mô hình động học phân tử, nêu được sơ lược cấu trúc của chất rắn, chất lỏng, chất khí

7 VÍ DỤ 1

Năm 1827, khi làm thí nghiệm quan sát các hạt phấn hoa rất nhỏ trong nước bằng kính hiển vi, Brown thấy chúng chuyển động hỗn loạn, không ngừng. Chuyển động này được gọi là chuyển động Brown.





Hình 1.6: a) Mô phỏng sự va chạm giữa các phân tử nước với các hạt phấn hoa; b) Quỹ đạo chuyển động của hạt phấn hoa

- a) Tại sao thí nghiệm của Brown được gọi là một trong những thí nghiệm chứng tỏ các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng?
- b) Làm thế nào để với thí nghiệm của Brown có thể chứng tỏ được khi nhiệt độ của nước càng cao thì các phân tử nước chuyển động càng nhanh?

🗭 Lời giải.

- a) Thông qua việc quan sát hạt phấn hoa trong nước, Brown nhận thấy rằng các hạt phấn hoa lắc lư không ngừng và quỹ đạo chuyển động của hạt phấn hoa là do sự va chạm giữa các phân tử nước với hạt phấn hoa gây ra. Điều này chứng tỏ rằng chuyển động của các phân tử nước cũng hỗn loạn, không ngừng.
- b) Để với thí nghiệm của Brown có thể chứng tỏ được khi nhiệt độ của nước càng cao thì các phân tử nước chuyển động càng nhanh thì chúng ta có thể đun nóng nước rồi quan sát sự thay đổi tốc độ chuyển động của hạt phấn hoa.

7 VÍ DŲ 2

Hãy giải thích đặc điểm sau đây của thể khí, thể rắn, thể lỏng.

- a) Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng, luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng.
- b) Vật ở thể rắn có thể tích và hình dạng riêng, rất khó nén.
- c) Vật ở thể lỏng có thể tích riêng nhưng không có hình dạng riêng.

🗭 Lời giải.

- a) Ở thể khí, các phân tử ở xa nhau (khoảng cách giữa các phân tử lớn gấp hàng chục lần kích thước phân tử). Lực tương tác giữa các phân tử rất yếu (trừ trường hợp chúng va chạm nhau) nên các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn loạn. Do đó, khối chất khí không có hình dạng và thể tích riêng mà có hình dạng và thể tích của bình chứa nó.
- b) Ở thể rắn, các phân tử rất gần nhau (khoảng cách giữa các phân tử cỡ kích thước phân tử) và các phân tử sắp xếp có trật tự, chặt chẽ. Lực tương tác giữa các phân tử rất mạnh, giữ cho chúng không di chuyển tự do mà chỉ có thể dao động quanh vị trí cân bằng xác định. Do đó, vật rắn luôn có thể tích và hình dạng riêng xác định, đồng thời rất khó nén.
- c) Khoảng cách giữa các phân tử trong chất lỏng lớn hơn khoảng cách giữa các phân tử trong chất rắn và nhỏ hơn khoảng cách giữa các phân tử trong chất khí. Lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể khí nên giữ các phân tử không bị phân tán ra xa nhau, do đó chất lỏng có thể tích riêng xác định. Lực tương tác này chưa đủ lớn như trong thể rắn nên các phân tử ở thể lỏng cũng dao động quanh vị trí cân bằng nhưng các vị trí cân bằng này luôn luôn thay đổi. Do đó, khối chất lỏng không có hình dạng riêng xác định mà có hình dạng của bình chứa nó.



Giải thích được sơ lược một số hiện tượng vật lí liên quan đến sự chuyển thể: sự nóng chảy, sự hoá hơi

4 VÍ DU 3

Vận dụng mô hình động học phân tử, em hãy giải thích nguyên nhân gây ra sự nóng chảy của chất rắn kết tinh.

🗭 Lời giải.

Ó áp suất không đổi, các phân tử ở thể rắn liên kết chặt chẽ với nhau, chúng dao động quanh các vị trí cân bằng xác định. Khi nung nóng chất rắn kết tinh, các phân tử được cung cấp nhiệt năng làm tốc độ chuyển đông nhiệt của nó tăng lên, mức đô trật tư trong cấu trúc của các hat giảm đi. Điều này dẫn đến khoảng cách trung bình giữa các phân tử tăng.

Nhiệt độ của vật rắn tăng đến một giá trị nào đó thì một số phân tử thắng được lực liên kết với các phân tử xung quanh và thoát khỏi liên kết với chúng, đó là sư khởi đầu của quá trình nóng chảy. Từ lúc này, vật rắn nhân nhiệt lương để tiếp tục phá vỡ các liên kết tinh thể. Khi trật tư của tinh thể bi phá vỡ hoàn toàn thì quá trình nóng chảy kết thúc, vật rắn chuyển thành khối chất lỏng.

7 VÍ DU 4

Vận dụng mô hình động học phân tử, em hãy giải tích nguyên nhân gây ra sự bay hơi và sự sôi.

🗭 Lời giải.

Giải thích sư bay hơi:

Các phân tử ở bề mặt chất lỏng tham gia chuyển động nhiệt, trong đó có những phân tử chuyển động hướng ra ngoài chất lỏng. Đồng thời, các phân tử có thể truyền năng lượng cho nhau thông qua quá trình va cham. Do đó, một số phân tử ở gần mặt thoáng của chất lỏng có động nặng đủ lớn để thắng lực liên kết của các phân tử chất lỏng khác thì thoát được ra khỏi mặt thoáng của chất lỏng trở thành các phân tử ở thể hơi.

Giải thích sư sôi:

Khi chất lỏng đến nhiệt đô sôi, do tiếp tục được cung cấp nhiệt nên các phân tử chất lỏng chuyển đông nhiệt mạnh hơn, làm phá vỡ sự liên kết giữa các phân tử chất lỏng với nhau. Khi đó các bọt chứa không khí và hơi nước nổi lên trong lòng nước càng ngày càng nhiều, càng nổi lên trên thể tích các bọt khí này càng tặng, tới mặt thoáng thì vỡ, không khí và hơi nước thoát ra ngoài khí quyển.

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1.	Chuyển	động	của	các	nguyên	tử,	phân	tử t	rong	mô	hình	động	học	phân	tử	được	gọi	là (chuy	ểη
động																				

(A) chuyển động cơ.

B chuyển động nhiệt. **C** chuyển động tròn.

(D) chuyển đông đều.

Lời giải.

Chon đáp án B **Câu 2.** Chon phát biểu **đúng** về lực tương tác giữa các phân tử.

A Giữa các phân tử có cả lực hút và lực đẩy.

B Giữa các phân tử chỉ có lực hút hoặc lực đẩy.

(c) Giữa các phân tử chỉ có lực đẩy.

(D) Giữa các phân tử chỉ có lực hút.

Chon đáp án A



Câu 3. Khi khoảng cách giữa các phân tử rất nhỏ, t	hì giữa các phân tử
A chỉ có lực hút.	
 B chỉ có lực đẩy. C có cả lực hút và lực đẩy, nhưng lực đẩy lớn hơn 	a liva hút
có cả lực hút và lực đẩy, nhưng lực đẩy nhỏ hơ	
Chọn đáp án C	giải.
Câu 4. Mục đích của thí nghiệm Brown là	
 A quan sát hạt phấn hoa bằng kính hiển vi. B quan sát chuyển động của hạt phấn hoa trong C quan sát cánh hoa trong nước bằng kính hiển v D quan sát chuyển động của cánh hoa. 	vi.
Chọn đáp án B	giai.
Câu 5. Trong thí nghiệm của Brown các hạt phấn họ	oa chuyển động hỗn độn, không ngừng vì
(A) giữa các hạt phấn hoa có lực tương tác hút và	đẩy.
B các hạt phần hoa là các thực thể sống.	
c các phân tử nước chuyển động không ngừng, v các hạt phấn hoa có thể dao động tự do quanh	
□ Lời	
Chọn đáp án C	L
Câu 6. Chọn câu trả lời đúng nhất. Các chất có thể tồn tại ở những thể nào?	
A Thể rắn, thể lỏng, thể khí hoặc chân không.	B Thể rắn, thể lỏng hoặc thể khí.
C Thể rắn và thể hơi.	D Thể rắn và thế lỏng.
Chọn đáp án B	
Câu 7. Đặc điểm nào sau đây là phù hợp với chất rắ	in?
A Có lực tương tác giữa các phân tử rất mạnh. C Không có hình dạng xác định.	B Có lực tương tác giữa các phân tử rất yếu. D Không có thể tích riêng xác định.
e Liti	giải.
Chọn đáp án (A)	
Câu 8. Phát biểu nào dưới đây là đúng khi nói về nh	TT ATT /Y A B T/Y
 A Có khối lượng, hình dạng xác định, không có t B Có khối lượng xác định, hình dạng và thể tích C Có khối lượng, hình dạng, thể tích xác định. D Có khối lượng và thể tích xác định, hình dạng 	không xác định.
Chọn đáp án C	• ? •
Câu 9. Người ta có thể phân loại chất rắn một cách	
 A Chất rắn đơn tinh thể và chất rắn vô định hình B Chất rắn kết tinh và chất rắn vô định hình. C Chất rắn đa tinh thể và chất rắn vô định hình. D Chất rắn đơn tinh thể và chất rắn đa tinh thể. 	h.
Chọn đáp án B	giái.

Câu 10. Đặc điểm nào sau đây là đặc điểm cấu trúc phân tử ở thể lỏng?
 A Khoảng cách giữa các phân tử rất lớn so với kích thước của chúng. B Lực tương tác phân tử yếu hơn lực tương tác phân tử ở thể rắn. C Không có thể tích và hình dạng riêng xác định.
D Các phân tử dao động xung quanh vị trí cân bằng xác định.
Chọn đáp án B □
Câu 11. Trong chuyển động nhiệt, các phân tử chất lỏng
 A dao động quanh vị trí cân bằng xác định. B chuyển động hỗn loạn quanh vị trí cân bằng xác định. C chuyển động hỗn loạn. D dao động quanh vị trí cân bằng nhưng những vị trí này không cố định mà luôn thay đổi.
Chọn đáp án D
Câu 12. Chất lỏng có thể tích xác định, nhưng hình dạng không xác định là do trong chất lỏng
(A) lực liên kết giữa các phân tử chất lỏng là rất lớn, các phân tử chỉ dao động không ngừng quanh một vị trí xác định.
 B) lực liên kết giữa các phân tử chất lỏng là rất yếu, các phân tử dao động tự do về mọi phía. C) lực liên kết giữa các phân tử chất lỏng là yếu hơn chất rắn, các phân tử dao động tương đối tự do hơn so với trong chất rắn. D) Tất cả các phương án đưa ra đều sai.
Chọn đáp án € Chọn đáp án €
Câu 13. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng vì
 A phân tử khí không có khối lượng. B khoảng cách giữa các phân tử khí quá gần nhau. C lực tương tác giữa các phân tử quá nhỏ. D các phân tử khí luôn đẩy nhau.
Chọn đáp án C
Câu 14. Tính chất nào sau đây không phải là tính chất của chất ở thể khí? (A) Có hình dạng và thể tích riêng.
 B Có các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn độn. C Có thể nén được dễ dàng. D Có lực tương tác phân tử nhỏ hơn lực tương tác phân tử ở thể rắn và thể lỏng.
Chọn đáp án $igain{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
Câu 15. Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng là vì
 A khoảng cách giữa các phân tử rất gần, lực tương tác giữa các phân tử chất khí rất mạnh. B khoảng cách giữa các phân tử rất gần, lực tương tác giữa các phân tử chất khí rất yếu. C khoảng cách giữa các phân tử rất xa, lực tương tác giữa các phân tử chất khí rất mạnh. D khoảng cách giữa các phân tử rất xa, lực tương tác giữa các phân tử chất khí rất yếu.
Chọn đáp án D
Câu 16. Khi mở nắp lọ nước hoa, ta có thể ngửi thấy mùi thơm tràn ngập trong phòng. Điều này thể hiện tính chất nào của chất khí?





(á⊃]Ý





Câu 37. Người ta không thể luộc trứng chín ở núi cao vì	
 A áp suất trên núi thấp hơn áp suất chuẩn (1 atm) nên B áp suất trên núi cao hơn áp suất chuẩn (1 atm) nên C áp suất trên núi thấp hơn áp suất chuẩn (1 atm) nên D áp suất trên núi cao hơn áp suất chuẩn (1 atm) nên C họn đáp án A 	nước sôi ở nhiệt độ thấp hơn 100°C. n nước sôi ở nhiệt độ cao hơn 100°C. nước sôi ở nhiệt độ cao hơn 100°C.
Câu 38. Thuỷ ngân có nhiệt độ nóng chảy là $-39^{\circ}\mathrm{C}$ và nhiệt độ $30^{\circ}\mathrm{C}$ thì thuỷ ngân	nhiệt độ sôi là 357 °C. Khi ở trong phòng có
C tồn tại ở cả thể lỏng và thể hơi.	hỉ tồn tại ở thể hơi. ồn tại ở cả thể rắn, lỏng và hơi.
Chọn đáp án C	
Câu 39. Tại sao khi cầm vào vỏ bình ga mini đang sử dụn trên đó?	ng ta thường thấy có một lớp nước rất mỏng
A Do hơi nước từ tay ta bốc ra. B Nước từ trong bình ga thấm ra.	
© Do vỏ bình ga lạnh hơn nhiệt độ môi trường nên hơ D Cả B và C đều đúng.	
Chọn đáp án C	
Câu 40. Ở nhiệt độ trong phòng, chỉ có thể có khí oxygen	, không thể có oxygen lỏng vì
A oxygen luôn là chất khí. B nhiệt độ phòng cao hơn nhiệt độ sôi của oxygen.	
c nhiệt độ phòng thấp hơn nhiệt độ sôi của oxygen.	
nhiệt độ trong phòng bằng nhiệt độ sôi của oxygen.	
Chọn đáp án B	

D. TRĂC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

Câu 1. Nhận định các phát biểu sau đây về mô hình động học phân tử.

Phát biểu	Đ	S
a) Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt được gọi nguyên tử, phân tử.	X	
b) Các nguyên tử, phân tử đứng sát nhau và giữa chúng không có khoảng cách.		X
c) Lực tương tác giữa các phân tử ở thể rắn lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng và thể khí.	X	
d) Các nguyên tử, phân tử chất lỏng dao động xung quanh các vị trí cân bằng không cố định.	X	

🗭 Lời giải.

Chọn đáp án a đúng b sai c đúng d đúng

Câu 2. Nhận định các phát biểu về sự sôi.

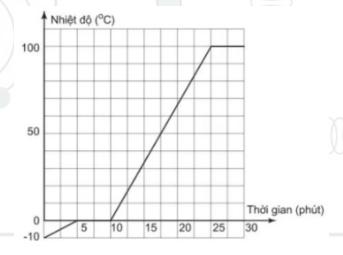
Phát biểu	Ð	S
a) Nước chỉ sôi ở nhiệt độ 100 °C.		X
b) Trong suốt thời gian sôi, nhiệt độ của nước không thay đổi.	X	
c) Nước chỉ bay hơi ở nhiệt độ sôi.		X
d) Trong suốt thời gian sôi, nước vừa bay hơi tạo ra bọt khí và vừa bay hơi trên bề mặt.	X	

🗭 Lời giải.

- a) Sai. Nhiệt độ sôi của nước còn phụ thuộc vào áp suất nơi đun.
- b) Đúng.
- c) Sai. Nước bay hơi ở bất kì nhiệt độ nào.
- d) Đúng.

Chọn đáp án a sai b đúng c sai d đúng

Câu 3. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ của nước theo thời gian đun.



Phát biểu	Ð	S
a) Trong 5 phút đầu tiên, nước ở thể rắn.	X	2
b) Từ phút thứ 5 đến phút thứ 10 nước đá nóng chảy.	X	
c) Từ phút thứ 10 đến phút thứ 25 nước không có sự bay hơi vì chưa đạt nhiệt độ sôi.		X
d) Nước được đun ở điều kiện tiêu chuẩn.	X	

🗭 Lời giải.

- a) Đúng.
- b) Đúng.
- c) Sai. Nước bay hơi ở bất kì nhiệt độ nào.
- d) Đúng. Đồ thị thể hiện quá trình nước sôi ở 100 °C.



Chọn đáp án a đúng b đúng c sai d đúng

Câu 4. Bảng dưới đây ghi nhận nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của một số chất

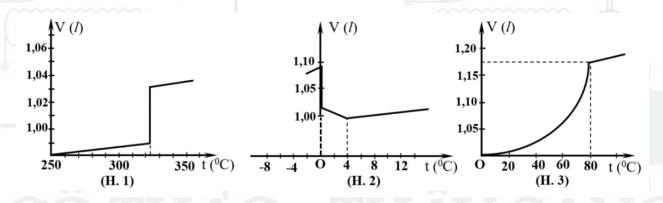
Chất	Nhiệt độ nóng chảy	Nhiệt độ sôi
Chì	327°C	1613 °C
Nước	0 °C	100°C
Oxygen	−219°C	−183 °C
Rượu	−117°C	78 °C
Thuỷ ngân	−39 °C	357°C

Phát biểu	Ð	\mathbf{S}
a) Chì có nhiệt độ sôi cao nhất trong các chất được liệt kê.	X	
b) Nước có nhiệt độ sôi thấp nhất trong các chất được liệt kê.		X
c) Ở nhiệt độ 30 °C thì chì ở thể rắn.	X	
d) Ở nhiệt độ 30 °C thì oxide ở thể lỏng.	0	X

🗭 Lời giải.

Chọn đáp án a đúng b sai c đúng d sai

Câu 5. Các hình dưới đây là đồ thị biểu diễn sự thay đổi thể tích V phụ thuộc vào nhiệt độ t °C trong quá trình nóng chảy của chì (H.1), của nước đá (H.2) và của sáp nến (H.3).



Phát biểu	Đ	S
a) Chì, nước đá và sáp nến đều có nhiệt độ nóng chảy tương ứng nhất định.		X
b) Trong quá trình nóng chảy của chì, nước đá và sáp nến thể tích của chúng đều tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ.		X
c) Trong quá trình nóng chảy, nhiệt độ của chì và nước đá không thay đổi, còn nhiệt độ của sáp thay đổi liên tục.	X	
d) Khi nóng chảy, chì và sáp nến dãn nở (thể tích V tăng) còn nước đá co lại (thể tích V giảm).	X	

🗭 Lời giải.

Chọn đáp án a sai b sai c đúng d đúng



E. BÀI TẬP TỰ LUẬN VÀ TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Hãy sử dụng mô hình động học phân tử để giải thích vì sao chúng ta có thể đi trong không khí, bơi trong nước nhưng không thể đi xuyên qua tường?

Lực liên kết giữa các phân tử chất rắn lớn hơn nhiều so với lực liên kết giữa các phân tử chất lỏng và chất khí. Do đó, ta khó bẽ gãy được liên kết của các phân tử chất rắn nên không thể đi xuyên qua tường.

Câu 2. Cùng một chất, khi ở thể lỏng thường có khối lượng riêng nhỏ hơn khi ở thể rắn và khối lượng riêng ở thế khí lai nhỏ hơn khi ở thể lỏng. Vì sao như vây?

Lời giải.

Vì khoảng cách trung bình giữa các phân tử chất khí lớn hơn khoảng cách trung bình giữa các phân tử chất lỏng và lớn hơn khoảng cách trung bình giữa các phân tử chất rắn. Do đó, với cùng một chất thì thể khí thường có thể tích lớn hơn so với với thể lỏng và lớn hớn thể tích ở rắn. Vì vậy, ở thể lỏng thường có khối lương riêng nhỏ hơn khi ở thể rắn và khối lương riêng ở thế khí lai nhỏ hơn khi ở thể lỏng.

Không đúng cho tất cả trường hợp. Ví du, nước có thể tích ở thể rắn lớn hơn thể tích ở thể lỏng

Câu 3. Cồn y tế chuyển từ thể lỏng sang thể khí rất nhanh ở điều kiện thông thường. Hãy giải thích tại sao khi xoa cồn vào da, ta cảm thấy lạnh ở vùng da đó?

🗭 Lời giải.

Khi cồn chuyển thể từ lỏng sang khí thì cần thu nhiệt lượng, do đó tay ta mất bớt nhiệt lượng truyền cho cồn và cảm thấy vùng da thoa cồn bị lạnh đi.

Câu 4. Để khử trùng các dụng cụ y tế nhiều lần (kéo, kẹp gắp, dao mổ, ...), ngày nay người ta thường sấy chúng trong lò sấy ở nhiệt độ cao. Tuy nhiên, trước đây người ta thường phải luộc chúng trong nước sôi. Giả sử cần phải thực hiện nhiệm vụ này nhưng có một số vi khuẩn chỉ bị tiêu diệt ở nhiệt độ 105 °C, trong đó khi nhiệt độ sôi của nước ở điều kiện tiêu chuẩn là 100 °C. Hãy đề xuất phương án đơn giản để diệt các vi khuẩn này và giải thích.

🗭 Lời giải.

Tăng áp suất đun nước (dùng nối áp suất) để tăng nhiệt đô sôi của nước.

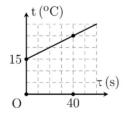
Câu 5. Một người thơ mộc sau khi đánh vecni vào một số chân giường, sau một thời gian, người thơ mộc phát hiện thấy những chân giường chưa được đánh vecni bị nứt (rạn chân chim), còn những chân giường đã được đánh vecni thì không bị như thế. Hãy giải thích tại sao?

Lời giải.

Trong gỗ có chứa một lương nước nhất đinh, khi đánh vecni lên gỗ, lớp vecni ngăn cách sư tiếp xúc của gỗ với môi trường bên ngoài và làm hạn chế sự bay hơi của nước trong gỗ. Còn những chân giường không đánh vecni thì nước trong gỗ bị bay hơi và làm gỗ bị khô, nút.

Câu 6.

Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của nhiệt độ vào thời gian đun một ấm nước ở áp suất tiêu chuẩn. Nếu nhiệt lượng mà bếp tỏa ra không thay đổi trong suốt thời gian đun thì sau bao nhiêu giây kể từ lúc bắt đầu đun nước sẽ sôi?

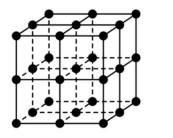


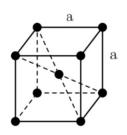
Lời giải.

 $340 \, s.$

Câu 7.

Bằng các nghiên cứu, người ta phát hiện ra rằng các nguyên tử của nguyên tố X sắp xếp tuần hoàn tao thành mang tinh thể gồm các ô hình lập phương giống hệt nhau xếp chồng lên nhau (Hình a). Ở mỗi ô lập phương nhỏ nhất (gọi là ô mạng cơ sở) có một nguyên tử nằm tại tâm và ở mỗi đỉnh của nó đều có một nguyên tử (Hình b). Biết rằng chiều dài cạnh của mỗi ô lập phương cơ sở là $a=2.87\cdot 10^{-10}\,\mathrm{m}$. Biết khối lượng mỗi nguyên tử X là $9.3\cdot 10^{-26}\,\mathrm{kg}.$ Khối lượng riêng của nguyên tố X là bao nhiêu kg/m³? (Chỉ lấy phần nguyên của kết quả).





Hình a Hình b Trên hình a không thể hiện các nguyên tử ở tâm của các ô mạng

Lời giải.

Mỗi ô mạng có thể tích là a^3 gồm:

- ⊗ 8 nguyên tử ở đỉnh, mỗi nguyên tử chỉ đóng góp 1/8 cho ô mạng;
- 1 nguyên tử ở tâm.
- \Rightarrow tổng đóng góp cho 1 ô mạng là $8 \cdot \frac{1}{8} + 1 = 2$ nguyên tử.

$$D = \frac{m}{V} = \frac{2 \cdot m}{a^3} \approx 7868 \,\text{kg/m}^3.$$

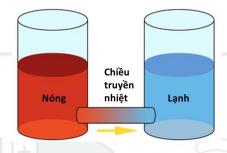
§2. NHIỆT ĐỘ - THANG NHIỆT ĐỘ

A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

1

Chiều truyền năng lượng nhiệt giữa hai vật chênh lệch nhiệt độ tiếp xúc nhau

Khi cho hai vật chênh lệch nhiệt độ tiếp xúc nhau, năng lượng nhiệt luôn truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn. Quá trình truyền nhiệt kết thúc khi hai vật ở cùng nhiệt độ (trạng thái cân bằng nhiệt).



Hình 1.7: Minh hoạ chiều truyền nhiệt giữa hai vật có nhiệt độ khác nhau

Nhiệt độ

2.1. Khái niệm về nhiệt độ

'Khái niệm Nhiệt độ của một vật là đại lượng vật lí đặc trưng cho mức độ chuyển động nhiệt của phân tử vật chất cấu tạo nên vật. Khi các phân tử chuyển động nhiệt càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao và ngược lại.

2.2. Nhiệt kế

Nhiệt độ đo trên nhiệt kế được xác định thông qua giá trị của một đại lượng vật lí khác mà đại lượng này phụ thuộc theo nhiệt độ.

Ví du:

- ❷ Nhiệt kế thuỷ ngân xác định nhiệt độ dựa trên hiện tượng dãn nở vì nhiệt của thuỷ ngân.
- $\ensuremath{ \bigodot}$ Nhiệt kế điện trở xác định nhiệt độ qua sự phụ thuộc của điện trở theo nhiệt độ.



Hình 1.8: a) Nhiệt kế thuỷ ngân; b) Nhiệt kế điện trở

3

Thang nhiệt độ

3.1. Thang nhiệt độ Celsius

Nhiệt độ trong thang đo này được kí hiệu là t. Đơn vị là độ Celsius (kí hiệu: °C).

 $1 \,^{\circ}\text{C} = \frac{1}{100}$ của khoảng cách giữa nhiệt độ nóng chảy của nước tinh khiết đóng băng $(0 \,^{\circ}\text{C})$ và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết ở áp suất $1 \,^{\circ}\text{Atm}$ ($100 \,^{\circ}\text{C}$).

3.2. Thang nhiệt độ Kelvin

Nhiệt độ trong thang đo này được kí hiệu là T. Đơn vị là độ Kelvin (kí hiệu: K).

 $1\,\mathrm{K} = \frac{1}{273,15}$ của khoảng cách giữa nhiệt độ không tuyệt đối $(0\,\mathrm{K})$ và nhiệt độ điểm ba của nước $(273,15\,\mathrm{K})$.



- ❷ Nhiệt độ không tuyệt đối (0 K) là nhiệt độ mà tại đó động năng chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật chất bằng không và thế năng của chúng là **tối thiểu**.
- ② Điểm ba của nước là điểm mà nước tinh khiết tồn tại đồng thời ở thể rắn, lỏng và hơi.
- ❷ Một độ chia trên thang nhiệt độ Kelvin bằng một độ chia trên thang nhiệt độ Celsius.

3.3. Chuyển đổi nhiệt độ đo theo thang Celsius sang nhiệt độ đo theo thang Kelvin

$$T = t + 273, 15 \approx t + 273 \tag{1.1}$$

với:

- T: giá trị nhiệt độ của vật theo thang nhiệt độ Kelvin.

B. VÍ DỤ MINH HOẠ



Chuyển đổi được nhiệt độ đo theo thang Celsius sang nhiệt độ đo theo thang Kelvin và ngược lại

Hai thang nhiệt độ X và Y có liên hệ tuyến tính với nhau, trong đó nếu:

- \odot Nhiệt độ t_{1x} trong thang nhiệt độ X ứng với nhiệt độ t_{1y} trong thang nhiệt độ Y.
- \odot Nhiệt độ t_{2x} trong thang nhiệt độ X ứng với nhiệt độ t_{2y} trong thang nhiệt độ Y.

thì ta có mối liên hệ nhiệt độ giữa thang nhiệt độ X và thang nhiệt độ Y:

$$\frac{t_x - t_{1x}}{t_{2x} - t_{1x}} = \frac{t_y - t_{1y}}{t_{2y} - t_{1y}}.$$

4 VÍ DU 1

Nhiệt độ của khối khí trong phòng đo được là $27\,^{\circ}$ C. Xác định nhiệt độ của khối khí trong thang nhiệt độ Kelvin.

Nhiệt độ khối khí trong thang nhiệt độ Kelvin:

$$T = t + 273 = 300 \,\mathrm{K}.$$

7 VÍ DỤ 2

Một nhiệt kế dùng để đo nhiệt đô của các lò nung có pham vi đo từ 263 K đến 1273 K.

- a) Xác định pham vi đo của nhiệt kế này trong thang nhiệt đô Celsius?
- b) Nếu sử dụng nhiệt kế này để đo nhiệt độ lò nung đang nấu chảy đồng có nhiệt độ nóng chảy là 1083 °C thì nhiệt kế có đo được không? Vì sao? Em có khuyến cáo gì về việc sử dụng nhiệt kế trong tình huống này?

🗭 Lời giải.

- a) $t_{\rm min}=T_{\rm min}-273=-10\,^{\circ}{\rm C};~~t_{\rm max}=T_{\rm max}-273=1000\,^{\circ}{\rm C}.$ Phạm vi đo của nhiệt kế này trong thang nhiệt độ Celsius là $-10\,^{\circ}{\rm C}$ đến $1000\,^{\circ}{\rm C}.$
- b) Nếu sử dụng nhiệt kế này để đo nhiệt độ lò nung đang nấu chảy đồng có nhiệt độ nóng chảy 1083 °C thì nhiệt kế không đo được vì nhiệt độ cần đo nằm khoảng phạm vi đo của nhiệt kế. Trong trường hợp này, người đo cần dùng nhiệt kế có thang đo lớn hơn 1083°C như nhiệt kế điện trở.

7 VÍ DŲ 3

Trong thang nhiệt độ Fahrenheit, chọn nhiệt độ tại điểm nước đá đang tan là 32 °F, nhiệt độ tại điểm nước sôi ở điều kiện thường (1 atm) là 212 °F, trong khoảng nhiệt độ này chia thành 180 khoảng bằng nhau, mỗi khoảng ứng với 1°F. Thang đo này được nhà vật lí người Đức Daniel Gabriel Fahrenheit đề xuất vào năm 1724 và được sử dụng phổ biến ở các nước phương Tây. Nếu gọi t là nhiệt độ của vật trong thang nhiệt độ Celsius và $T_{\rm F}$ nhiệt độ của vật trong thang nhiệt độ Fahrenheit thì:

$$T_{\rm F} = a \cdot t + b.$$

với a và b là các hệ số tỉ lệ.

- a) Em hãy xác định xác giá trị của a và b.
- b) Trên tin tức thông báo nhiệt độ tại New York ngày 17/03/2024 là 49°F. Trong thang Celsius thì nhiệt độ này là bao nhiêu °C?

🗭 Lời giải.

a) Ta có:

$$\frac{T_F - 32}{212 - 32} = \frac{t - 0}{100 - 0} \Rightarrow T_F = 1, 8 \cdot t + 32.$$

b) Nhiệt độ tại New York ngày 17/03/2024 theo thang Celsius:

$$t = \frac{T_{\rm F} - 32}{1.8} \approx 9.44 \,^{\circ}{\rm C}.$$



7 VÍ DU 4

Giả sử có một thang nhiệt độ Z với nhiệt độ điểm đóng băng của nước tinh khiết là $-10\,^{\circ}\mathrm{Z}$ và nhiệt độ sôi là $140\,^{\circ}\mathrm{Z}$, biết rằng trong thang nhiệt độ Celsius nhiệt độ các điểm trên là $0\,^{\circ}\mathrm{C}$ và $100\,^{\circ}\mathrm{C}$. Nhiệt độ cơ thể người là $37\,^{\circ}\mathrm{C}$ theo thang nhiệt độ Celsius thì tương ứng với nhiệt độ trong thang Z là bao nhiêu?

$$\frac{Z+10}{140+10} = \frac{ \begin{subarray}{c} \be$$

	C. BÀI TẬP	TRẮC NGHIỆM	
Câu 1. Cho hai vật có	nhiệt độ khác nhau tiếp x	úc với nhau. Nhiệt được tr	ruyền từ
B vật có nhiệt độ ca vật ở trên cao san	riêng lớn sang vật có khối	ộ thấp hơn.	
Chọn đáp án \bigcirc		<u> </u>	
Câu 2. Người ta cho h cân bằng nhiệt thì hai		ếp xúc với nhau, sau một	thời gian khi có trạng thái
(A) cùng nhiệt độ.	B cùng nội năng.	cùng năng lượng.	D cùng nhiệt lượng.
	—	Lời giải.	
Chọn đáp án)	0000	mm, 🖕 .
Câu 3. Đơn vị đo nhiệ	t độ trong thang nhiệt Cels	sius là	
A K.	B °F.	c N.	D°C.
	9	Lời giải.	
Chọn đáp án D			
Câu 4. Nhiệt kế chất lo	ổng được chế tạo dựa trên	nguyên tắc nào?	
© Sự thay đổi điện	a tốc độ dòng chảy theo nh trở của khối chất lỏng theo a áp suất chất lỏng theo nh	o nhiệt độ.	
Chọn đáp án A			
Câu 5. Trong các nhiệt đun sôi?	t kế sau đây, em hãy chọn	nhiệt kế phù hợp để đo nh	niệt độ của nước đang được
A Nhiệt kế v tế có t	thang chia đô từ 35°C đến	42°C.	

 \blacksquare Nhiệt kế rượu có thang chia độ từ $-30\,^{\circ}$ C đến $60\,^{\circ}$ C.

 \bigcirc Nhiệt kế thuỷ ngân có thang chia độ từ $-10\,^{\circ}$ C đến $110\,^{\circ}$ C.

Nhiệt kế hồng ngoại có thang chia độ từ 30 °C đến 45 °C. Lời giải.
Chọn đáp án $\overline{\mathbb{C}}$
Câu 6. Cách xác định nhiệt độ trong thang nhiệt độ Celsius là
$lack$ Lấy nhiệt độ của nước khi đóng băng là $(10^{\circ}\mathrm{C})$ và nhiệt độ sôi của nước $(100^{\circ}\mathrm{C})$ làm chuẩn.
\blacksquare Lấy nhiệt độ của nước khi đóng băng là (100°C) và nhiệt độ sôi của nước (0°C) làm chuẩn.
C Lấy nhiệt độ của nước khi đóng băng là (0°C) và nhiệt độ sôi của nước (100°C) làm chuẩn.
D Lấy nhiệt độ của nước khi đóng băng là (100°C) và nhiệt độ sôi của nước (10°C) làm chuẩn. Dòi giải.
Chọn đáp án \bigcirc
Câu 7. Điểm đóng băng và sôi của nước theo thang Kelvin là
(A) 0 K và 100 K. (B) 273 K và 373 K. (C) 37 K và 73 K. (D) 32 K và 212 K.
💬 Lời giải.
Chọn đáp án (B)
Câu 8. Độ không tuyệt đối là nhiệt độ ứng với
(A) 0 K. (B) 0 °C. (C) 273 K. (D) 273 °C.
© Lời giải.
Chọn đáp án $\stackrel{\frown}{A}$
Câu 9. Chọn phát biểu đúng.
Nhiệt độ không tuyệt đối là nhiệt độ mà tại đó
A chuyển động nhiệt của phân tử hầu như dừng lại.
B nước bắt đầu đông thành đá.
c tất cả chất khí hoá lỏng.
D tất cả chất khí hoá rắn. D tất cả chất khí hoá rắn. D Lời giải.
Chọn đáp án $\stackrel{f A}{f A}$
Câu 10. Không thể dùng nhiệt kế rượu để đo nhiệt độ của nước đang sôi vì
(A) rượu sôi ở nhiệt độ cao hơn 100 °C. (B) rượu sôi ở nhiệt độ thấp hơn 100 °C.
c rượu đông đặc ở nhiệt độ 100 °C.
💬 Lời giải.
Chọn đáp án B
Câu 11. Biểu thức nào sau đây là đúng khi biến đổi nhiệt độ từ thang Celsius sang thang Kelvin?
A $T(K) = t(^{\circ}C) - 273.$ B $T(K) = t(^{\circ}C) + 273.$
© $T(K) = \frac{t(^{\circ}C) + 273}{2}$.
© () 2
Chọn đáp án (B)
2

- (1) Thực hiện phép đo nhiệt độ.
- (2) Ước lượng nhiệt độ của vật.
- (3) Hiệu chỉnh nhiệt kế.
- (4) Lựa chọn nhiệt kế phù hợp.
- (5) Đọc và ghi kết quả đo.

Các bước đúng khi thực hiện đo nhiệt độ của một vật là

(2), (4), (3), (1), (5).

B (1), (4), (2), (3), (5).

c (1), (2), (3), (4), (5).

D (3), (2), (4), (1), (5).

🗭 Lời giải.

Chọn đáp án A

Câu 13. Nhiệt độ trung bình của nước ở thang nhiệt độ Celsius là 27 °C ứng với thang nhiệt độ Kelvin thì nhiệt độ của nước là

- (A) 273 K.
- **B** 300 K.
- **c** 246 K.
- **D** 327 K.

🗭 Lời giải.

$$T = t + 273 = 300 \,\mathrm{K}.$$

Chọn đáp án B

Câu 14. Nhiệt độ mùa đông tại thành phố New York $(M\tilde{y})$ là 283 K, ứng với nhiệt giai Celsius thì nhiệt độ ở đó là

- **A** 10 °C.
- \bigcirc -10 °C.
- **c** 5 °C.

 \bigcirc -5°C.

🗭 Lời giải.

$$t = T - 273 = 10$$
 °C

Chọn đáp án (A)

Câu 15. Nhiệt độ vào một ngày mùa hè ở thành phố Hồ Chí Minh là 35 °C. Nhiệt độ đó tương ứng với bao nhiều độ °F?

- **△** 59 °F.
- **B** 67 °F.
- **c** 95 °F.
- **D** 76 °F.

🗭 Lời giải.

$$t(^{\circ}F) = 32 + 1,8t(^{\circ}C) = 95 ^{\circ}F.$$

Chọn đáp án \bigcirc

Câu 16. Giá trị nhiệt độ đo được theo thang nhiệt độ Kelvin là 293 K. Tính theo thang nhiệt độ Fahrenheit, nhiệt độ đó có giá trị là

- **A** 20 °F.
- **B**) 100 °F.
- **c** 68 °F.
- **D** 261 °F.

🗭 Lời giải.

$$t$$
 (°C) = $T - 273 = 20$ °C.

$$t$$
 (°F) = 32 + 1,8 t (°C) = 68 °F.

Chọn đáp án C

Câu 17. 104°F ứng với bao nhiêu độ Kelvin?

- (A) 313 K.
- **B** 298 K.
- (c) 328 K.
- **D** 293 K.

$$\frac{t \, (^{\circ}\text{F}) - 32}{212 - 32} = \frac{T \, (\text{K}) - 273}{373 - 273}$$

Thay t (°F) = 104 °F, thu được T = 313 K.

Chọn đáp án $\stackrel{\frown}{A}$ \square

Câu 18. Một thang đo X lấy điểm đóng băng là -10X, lấy điểm sôi là 90X. Nhiệt độ của một vật đọc được trên theo nhiệt giai Celsius là $40\,^{\circ}$ C thì trong nhiệt giai X có nhiệt độ bằng

 $(\mathbf{A}) 20X.$

 (\mathbf{B}) 30X.

(c) 40X.

(**D**) 50X.

Lời aiải.

Độ chênh lệch nhiệt độ tại điểm băng và điểm sôi trong thang X cũng là 100. Như vậy 1°C tương ứng với 1 X và

$$t$$
 (°C) = t (X) + 10.

Chọn đáp án (B) □

Câu 19. Giả sử có một thang nhiệt độ kí hiệu Z. Nhiệt độ sôi của nước theo thang này là 60Z, điểm ba cả nước là -15Z. Nhiệt độ của vật theo thang Fahrenheit là bao nhiều nếu nhiệt độ trong thang Z là -96Z? Giả sử có một thang nhiệt độ kí hiệu Z. Nhiệt độ sôi của nước theo thang này là 60Z, điểm ba cả nước là -15Z. Nhiệt độ của vật theo thang Fahrenheit là bao nhiều nếu nhiệt độ trong thang Z 1a - 96Z?

- \bigcirc -62.4 °F.
- **B**) 162,4°F.
- (c) -162,4 °F.
- (D) 62,4 °F.

$$\frac{t \,(^{\circ}\text{F}) - 32}{212 - 32} = \frac{Z - (-15)}{60 - (-15)}$$

Thay Z = -96 ta thu được t (°F) = -162.4 °F.

....... Chon đáp án (C)

Câu 20. Hình dưới thể hiện nhiệt kế đo nhiệt độ của một vật. Sai số dụng cụ được lấy bằng một nửa đô chia nhỏ nhất. Kết quả đo nhiệt đô của vật này là



- (A) $t = 24.0 \pm 0.5$ °C.
- **B** $t = 25.0 \pm 0.5$ °C.
- $(c) t = 24.0 \pm 1.0 \, ^{\circ}\text{C}.$
- $t = 25.0 \pm 1.0 \,^{\circ}\text{C}.$

🗭 Lời giải.

Chọn đáp án $\stackrel{\frown}{A}$

Câu 21. Chiều dài của phần thuỷ ngân trong nhiệt kế là 2 cm ở 0 °C và 22 cm ở 100 °C. Nhiệt độ là bao nhiêu nếu chiều dài của thuỷ ngân là 8 cm?

- **A** 40 °C.40 °C.
- **B** 50 °C.
- **c** 20 °C.
- **D** 30 °C.

 $\frac{\ell - \ell_0}{t - t_0} = \frac{\ell' - \ell_0}{t' - t_0}$

jó⊃]Ý

$$\Leftrightarrow \frac{22 \,\mathrm{cm} - 2 \,\mathrm{cm}}{100 \,\mathrm{^{\circ}C} - 0 \,\mathrm{^{\circ}C}} = \frac{8 \,\mathrm{cm} - 2 \,\mathrm{cm}}{t' - 0 \,\mathrm{^{\circ}C}} \Rightarrow t' = 30 \,\mathrm{^{\circ}C}.$$

Câu 22. Chiều dài của phần thuỷ ngân trong nhiệt kế là $2\,\mathrm{cm}$ ở $0\,\mathrm{^{\circ}C}$ và $22\,\mathrm{cm}$ ở $100\,\mathrm{^{\circ}C}$. Chiều dài của phần thuỷ ngân sẽ là bao nhiêu nếu nhiệt độ là $50\,\mathrm{^{\circ}C}$?

- **A** 10 cm.
- **B** 12 cm.
- **c** 14 cm.
- **D** 16 cm.

$$\begin{split} \frac{\ell - \ell_0}{t - t_0} &= \frac{\ell' - \ell_0}{t' - t_0} \\ \Leftrightarrow \frac{22 \, \mathrm{cm} - 2 \, \mathrm{cm}}{100 \, ^{\circ}\mathrm{C} - 0 \, ^{\circ}\mathrm{C}} &= \frac{\ell' - 2 \, \mathrm{cm}}{50 \, ^{\circ}\mathrm{C} - 0 \, ^{\circ}\mathrm{C}} \Rightarrow \ell' = 12 \, \mathrm{cm}. \end{split}$$

Chọn đáp án B

Câu 23. Sự phụ thuộc vào nhiệt độ của bước sóng điện từ theo hệ thức Wien: $T \cdot \lambda_{\text{max}} = 2900 \, (\mu \text{m} \cdot \text{K})$ được dùng vào việc chế tạo các nhiệt kế thường dùng hằng ngày như nhiệt kế hồng ngoại, cũng như các nhiệt kế trong thiên văn để đo nhiệt độ bề mặt của các thiên thể. Xét một nhiệt kế hồng ngoại khi đo nhiệt độ cơ thể người như hình vẽ. Bước sóng hồng ngoại do cơ thể người phát ra bằng xấp xỉ bằng



- **A** 9,4 μm.
- **B** 79 μm.
- **c** 29 µm.
- **D** 10,6 μm.

$$\lambda_{\rm max} = \frac{2900\,\mu\mathrm{m}\cdot\mathrm{K}}{T} = \frac{2900\,\mu\mathrm{m}\cdot\mathrm{K}}{36,\,5+273\,\mathrm{K}} \approx 9.4\,\mu\mathrm{m}.$$

Chọn đáp án old A

D. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

Câu 1. Bảng sau đây ghi sự thay đổi nhiệt độ của không khí theo thời gian dựa trên số liệu của một trạm khí tượng ở Hà Nội ghi được vào một ngày mùa đông.

Thời gian (giờ)	1	4	7	10	13	16	19	22
Nhiệt độ (°C)	13	13	13	18	18	20	17	12

Phát biểu	Đ	S
a) Nhiệt độ lúc 4 giờ là 286 K.	X	
b) Nhiệt độ thấp nhất trong ngày là vào lúc 1 giờ.		X
c) Nhiệt độ cao nhất trong ngày là vào lúc 16 giờ.		
d) Độ chênh lệch nhiệt độ trong ngày là 6°C.		X

🗭 Lời giải.

- a) Đúng.
- b) Sai. Nhiệt độ thấp nhất là $12\,^{\circ}\mathrm{C}$ vào lúc $22\,\mathrm{h}.$
- c) Đúng.
- d) Sai. Độ chênh lệch nhiệt độ trong ngày là 8 °C.

Chọn đáp án a đúng b sai c đúng d sai

Câu 2. Bảng dưới đây ghi tên các loại nhiệt kế và thang đo của chúng

Loại nhiệt kế	Thang nhiệt độ
Thuỷ ngân	Từ −10 °C đến 110 °C
Rượu	Từ -30 °C đến 60 °C
Kim loại	Từ 0°C đến 400°C
Điện tử	Từ 34 °C đến 42 °C

Phát biểu	Ð	\mathbf{S}
a) Dùng nhiệt kế kim loại để đo nhiệt độ nước sôi.	X	
b) Dùng nhiệt kế điện tử để đo nhiệt độ cơ thể người.	X	
c) Dùng nhiệt kế thuỷ ngân để đo nhiệt độ không khí trong phòng.		
d) Dùng nhiệt kế rượu để đo nhiệt độ bề mặt bàn là.	3	X

🗭 Lời giải.

Chọn đáp án a đúng b đúng c đúng d sai

Câu 3. Hình bên là một nhiệt kế rượu.



Phát biểu	Ð	S
a) Giới hạn đo của nhiệt kế là 120 °C.		X
b) Độ chia nhỏ nhất của nhiệt kế là 5 °C.	X	
c) Nhiệt độ hiện tại trên nhiệt kế là 19°C.		X
d) Có thể dùng nhiệt kế để xác định nhiệt độ của nước sôi.		X

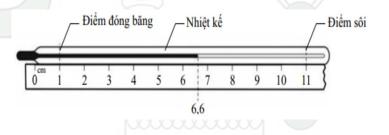
🗭 Lời giải.

- a) Sai. Giới han đo của nhiệt kế là 50 °C.
- b) Đúng.
- c) Sai. ĐCNN của nhiệt kế là 5 °C nên không thể đọc được giá trị 19 °C, nhiệt độ hiện tại có thể đọc từ nhiệt kế là 20 °C.
- d) Sai. Giới hạn đo của nhiệt kế nhỏ hơn nhiệt độ nước sôi.

Chọn đáp án a sai b đúng c sai d sai

Câu 4.

Một cái thước đo (đơn vị cm) được đặt dọc theo một nhiệt kế thủy ngân chưa được chia vạch như hình bên dưới. Trên nhiệt kế (đơn vị °C) chỉ đánh dấu điểm đóng băng và điểm sôi của nước tinh khiết ở áp suất tiêu chuẩn. Biết rằng thang đo của nhiệt kế thuỷ ngân là thang đo tuyến tính.



Phát biểu		
a) Nhiệt kế thủy ngân hoạt động dựa vào tính chất giãn nở vì nhiệt của chất lỏng.	X	
b) Nhiệt độ sôi của nước tinh khiết ở áp suất tiêu chuẩn là 100 °C.	X	
c) Nếu chiều dài cột thủy ngân trong ống dịch chuyển từ vị trí $5\mathrm{cm}$ đến $6\mathrm{cm}$ thì có nghĩa là nhiệt độ đã tăng thêm $10^\circ\mathrm{C}$.	X	
d) Giá trị nhiệt độ đang hiển thị trên nhiệt kế là 56 °C.	X	

Lời giải.

b đúng c đúng d đúng Chọn đáp án a đúng

E. BÀI TẬP TƯ LUÂN VÀ TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Theo dự báo thời tiết ngày 17/04/2024 thì nhiệt độ trung bình ngày - đêm trong ngày hôm đó tại Thành phố Hồ Chí Minh là $35\,^{\circ}\text{C} - 25\,^{\circ}\text{C}$. Sự chênh lệch nhiệt độ này trong thang đo Kelvin là bao nhiêu K?

🗭 Lời giải.

 $\Delta T = 10 \,\mathrm{K}.$



Câu 2. Thế giới từng ghi nhận sự thay đổi nhiệt độ rất lớn diễn ra ở Spearfish, South Dakota vào ngày 22/01/1943. Lúc 7h30 sáng, nhiệt độ ngoài trời là $-20\,^{\circ}$ C. Hai phút sau, nhiệt độ ngoài trời tăng lên đến 7,2 °C. Xác định độ tăng nhiệt độ trung bình trong 2 phút đó theo đơn vị Kelvin/giây. Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm.

$$\frac{\Delta T}{t} = \frac{27.2 \text{ K}}{120 \text{ s}} \approx 0.23 \text{ K/s}.$$

Câu 3.

Amos Dolbear một nhà Vật lý người Mĩ đã tìm ra liên hệ giữa tiếng kêu của con Dế và nhiệt độ ngoài trời theo nhiệt giai Fahrenheit, tới năm 2007, tiến sĩ Peggy LeMone của NASA đã tiến hành chương trình "The GLOBE" nhằm nghiên cứu lý thuyết trên để có thể đưa ra một công thức khoa học cụ thể, và công thức mà tiến sĩ tìm được $t_{\rm F}=\frac{7\rm n}{30}+40$, trong đó n là số tiếng dế kêu trong thời gian 1 phút. Nếu trong đêm bạn ngồi nghe tiếng dế kêu bạn đếm được 168 lần trong thời gian 2 phút thì nhiệt độ ngoài trời sẽ khoảng bao nhiêu °C. Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười.



🗭 Lời giải.

$$\begin{split} t_F &= \frac{7}{30}n + 40 = \frac{7}{30} \cdot \frac{168}{2} + 40 = 59,6\,^\circ \text{F.} \\ t_F &= 32 + 1,8t_C \Rightarrow t_C \approx 15,3\,^\circ \text{C.} \end{split}$$

Câu 4. \mathring{O} 20 °C một thanh nhôm dài 12 m. Tính nhiệt độ cần thiết để chiều dài thanh nhôm là 12,01 m. Biết rằng khi nhiệt độ tăng thêm 1 °C thì thanh nhôm dài thêm $2,3 \cdot 10^{-5}$ chiều dài ban đầu. Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười.

🗭 Lời giải.

$$\Delta \ell = \alpha \ell_0 \Delta t$$

với
$$\alpha = 2.3 \cdot 10^{-5} \,\mathrm{K}^{-1}$$
.

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta \ell}{\alpha \ell_0} = 36,23$$
 °C.

Vây nhiệt đô cần thiết để thanh nhôm dài 12,01 m là 56,2 °C.

Câu 5. Một nhiệt kế thể tích không đổi hiển thị nhiệt độ 0°C và 100°C với các áp suất 60 cmHg và 120 cmHg. Biết nhiệt độ đọc được là hàm bậc nhất của áp suất. Khi áp suất thuỷ ngân là 90 cmHg thì nhiệt độ đọc được bằng bao nhiêu?

C Lời giải.

Ta có:

$$t = a \cdot p + b \Rightarrow \frac{t - t_1}{t_2 - t_1} = \frac{p - p_1}{p_2 - p_1}.$$

Thay $p = 90 \,\mathrm{cmHg}$; $t_1 = 0 \,\mathrm{^{\circ}C}$; $t_2 = 100 \,\mathrm{^{\circ}C}$; $p_1 = 60 \,\mathrm{cmHg}$; $p_2 = 120 \,\mathrm{cmHg}$, ta thu được: $t = 50 \,\mathrm{^{\circ}C}$.

Câu 6. Một số nước trên thế giới sử dụng thang đo nhiệt độ Fahrenheit. Trong thang nhiệt này (ở áp suất tiêu chuẩn) nhiệt độ của nước đá đan tan là $32\,^{\circ}$ F, của nước đang sôi là $212\,^{\circ}$ F. Công thức chuyển đổi giữa thang đo Fahrenheit và thang đo Celsius là: $t_{({}^{\circ}\text{F})} = 32 + 1, 8 \cdot t_{({}^{\circ}\text{C})}$. Nhiệt độ bằng bao nhiêu thì giá trị nhiệt độ trên hai thang đo là bằng nhau?

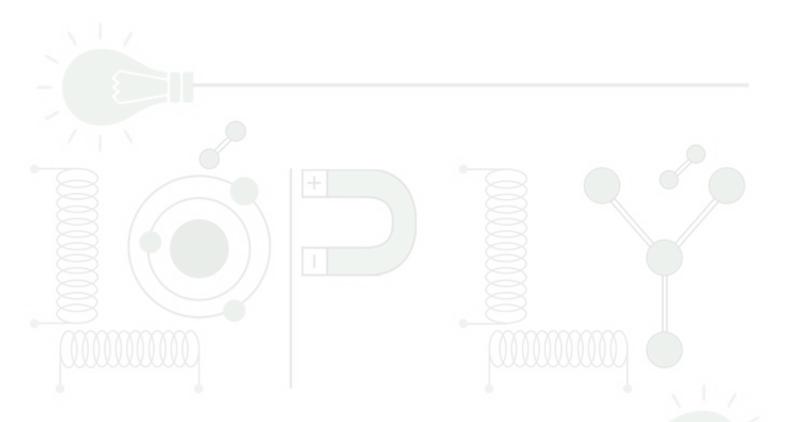
🗭 Lời giải.

-40.

Câu 7. Một nhiệt kế gồm phần vỏ thủy tinh và phần chất lỏng bằng rượu. Biết rằng khi nhiệt kế chỉ $20\,^{\circ}$ C thì phần chất lỏng trong nhiệt kế có thể tích là V_0 . Khi nhiệt kế chỉ $40\,^{\circ}$ C thì phần rượu trong nhiệt kế có thể tích $V_1 = 1,12V_0$. Khi nhiệt kế chỉ $80\,^{\circ}$ C thì phần rượu trong nhiệt kế có thể tích V_2 .



Bỏ qua sự nở vì nhiệt của phần vỏ thủy tinh. Tỉ số $\frac{V_2}{V_0}$ có giá trị bằng bao nhiêu? (Lấy hai chữ số thập phân sau dấu phẩy).



CÔ THẢO - THẦY SANG