

Cho biết: Hằng số khí lý tưởng $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$; số avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt /mol.

I. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Câu 1. Theo mô hình động học phân tử chất khí, k là hằng số Boltzmann, T là nhiệt độ tuyệt đối. Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử được xác định bằng hệ thức

- A. $\overline{E_d} = \frac{1}{2} kT$. B. $\overline{E_d} = \frac{2}{3} kT$. C. $\overline{E_d} = \frac{3}{2} kT$. D. $\overline{E_d} = \frac{1}{3} kT$.

Câu 2. Bản tin dự báo thời tiết nhiệt độ của Hà Tĩnh như sau: Hà Tĩnh: Đêm nay và ngày mai nhiệt độ dao động từ 29°C đến 38°C . Nhiệt độ trên tương ứng với nhiệt độ trong thang đo nhiệt Kelvin là

- A. từ 302 K đến 311 K.
B. từ 29 K đến 38 K.
C. từ 283 K đến 302 K.
D. từ 273 K đến 301 K.



Câu 3. Vào mùa hè, khi bỏ một số cục nước đá vào một chiếc cốc đặt trong không khí thì sẽ xảy ra quá trình

- A. hóa hơi. B. nóng chảy. C. thăng hoa. D. đông đặc.

Câu 4. Một lượng khí có thể tích $15,0 \text{ m}^3$ và áp suất $1,0 \text{ atm}$, người ta nén đẳng nhiệt khí tới áp suất $2,5 \text{ atm}$. Thể tích của khí nén là

- A. $5,0 \text{ m}^3$. B. $3,3 \text{ m}^3$. C. $6,0 \text{ m}^3$. D. $4,7 \text{ m}^3$.

Câu 5. Đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ, được xác định bằng số hạt nhân phân rã trong một giây được gọi là

- A. độ phóng xạ. B. chu kỳ bán rã. C. hằng số phóng xạ. D. tia phóng xạ.

Câu 6. Một khối chì có khối lượng $5,0 \text{ kg}$, nhiệt dung riêng là 130 J/kg.K . Sau khi nhận thêm $37,7 \text{ kJ}$ thì nhiệt độ của nó là 90°C , bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường. Nhiệt độ ban đầu của khối chì là

- A. 32°C . B. 50°C . C. 30°C . D. 45°C .

Câu 7. Đây là hình ảnh bàn tay được chụp bằng

- A. cộng hưởng từ.
B. siêu âm.
C. tia X.
D. máy ảnh kỹ thuật số.



Câu 8. Đơn vị của nhiệt hoá hơi riêng là

- A. kg/J. B. J. C. J/kg. D. J.kg.

Sử dụng các thông tin sau cho câu 9 và câu 10: Một chiếc khinh khí cầu có thể tích là $2,00.10^3 \text{ m}^3$, không khí ở trong khí cầu được làm nóng bằng một ngọn lửa (hình vẽ). Ở mặt đất, áp suất khí quyển là $1,010.10^5 \text{ Pa}$, không khí trong khinh khí cầu được làm nóng đến nhiệt độ 102°C . Khinh khí cầu bay lên đến độ cao mà áp suất khí quyển giảm xuống còn $0,912.10^5 \text{ Pa}$. Để duy trì độ cao ổn định, nhiệt độ không khí bên trong khinh khí cầu phải được điều chỉnh lên đến 119°C và một lượng khí trong khinh khí cầu bị thoát ra ngoài trong quá trình di chuyển. Biết khối lượng mol của không khí là $29,0 \text{ g/mol}$.



Câu 9. Áp suất không khí bên trong khoang chứa khí của khinh khí cầu

- A. bằng áp suất khí quyển bên ngoài. B. nhỏ hơn áp suất khí quyển bên ngoài.
C. lớn hơn áp suất khí quyển bên ngoài. D. tỉ lệ thuận với nhiệt độ bên trong khí cầu.

Câu 10. Lượng không khí thoát ra ngoài trong quá trình di chuyển của khinh khí cầu như trên có khối lượng bằng

- A. 256 kg. B. 156 kg. C. 156.10^3 kg . D. 256.10^3 kg .

Câu 11. Nucleon là tên gọi chung của proton và

- A. positron. B. neutrino. C. neutron. D. electron.

Câu 12. Trong quá trình truyền sóng điện từ, cường độ điện trường và cảm ứng từ tại một điểm biến thiên

- A. vuông pha với nhau. B. lệch pha nhau 120° .
C. cùng pha với nhau. D. ngược pha với nhau.

Câu 13. Hạt nhân X phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân Y. Ban đầu, có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Tại các thời điểm t_1 tỉ số giữa số hạt nhân X và hạt nhân Y là 1:3 và ở thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ ngày tỉ lệ này là 1:15. Chu kì bán rã của hạt nhân X là

- A. 69 ngày. B. 138 ngày. C. 276 ngày. D. 552 ngày.

Câu 14. Năng lượng hạt nhân được sử dụng trong các lò phản ứng hạt nhân của các nhà máy điện nguyên tử hiện nay trên thế giới là năng lượng của

- A. liên kết hạt nhân. B. phản ứng phân hạch.
C. phóng xạ hạt nhân. D. phản ứng tổng hợp hạt nhân.

Câu 15. Trong trường hợp nào dưới đây không xảy ra tương tác từ?

- A. Một thanh nam châm và một thanh đồng đặt gần nhau.
B. Hai thanh nam châm đặt gần nhau.
C. Một thanh nam châm và một thanh sắt non đặt gần nhau.
D. Hai dòng điện không đổi đặt gần nhau.

Câu 16. Sạc không dây được ứng dụng để sạc pin điện thoại có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi sạc pin chỉ cần đặt điện thoại lên đĩa sạc đã kết nối nguồn điện như hình. Tương tự như máy biến áp, loại sạc này cũng có cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp. Hai cuộn dây này gồm



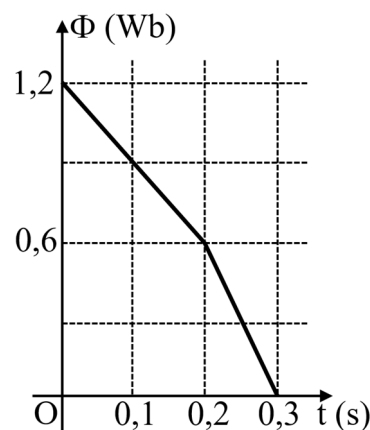
- A. cuộn sơ cấp và thứ cấp cùng ở trong điện thoại.
- B. cuộn sơ cấp ở trong đĩa sạc và thứ cấp ở trong điện thoại.
- C. cuộn sơ cấp ở trong điện thoại và thứ cấp trong đĩa sạc.
- D. cuộn sơ cấp và thứ cấp cùng ở trong đĩa sạc.

Câu 17. Ở Việt Nam, mạng điện xoay chiều dân dụng có tần số là

- A. 50π Hz.
- B. 100 Hz.
- C. 50 Hz.
- D. 100π Hz.

Câu 18. Từ thông qua một khung dây biến thiên theo thời gian được biểu diễn bằng đồ thị như hình vẽ. Suất điện động cảm ứng trung bình trong khoảng thời gian

- A. từ 0,1 s đến 0,3 s là 3 V.
- B. từ 0,1 s đến 0,2 s là 6 V.
- C. từ 0 s đến 0,3 s là 4 V.
- D. từ 0,2 s đến 0,3 s là 9 V.



II. Câu hỏi đúng sai

Câu 1. Một nhóm học sinh nghiên cứu về sự tỏa nhiệt ra môi trường của một cốc nước nóng. Nhóm học sinh này đã thực hiện một số công việc sau: (I) Nhóm này cho rằng công suất tỏa nhiệt từ cốc nước ra môi trường bên ngoài tỉ lệ thuận với hiệu nhiệt độ của nước và nhiệt độ môi trường; (II) nhóm này quyết định làm thí nghiệm để kiểm tra lại suy nghĩ của mình. Nhóm học sinh sử dụng dây điện trở có công suất nhỏ để đun nóng một lượng nước trong cốc và đo nhiệt độ tối đa của cốc nước đạt được. Khi thay đổi công suất dòng điện qua dây điện trở thì nhiệt độ tối đa của cốc nước cũng thay đổi theo (trong quá trình thí nghiệm chỉ để công suất nhỏ để nước không sôi); (III) Kết quả thí nghiệm thu được nhiệt độ tối đa của cốc nước ứng với các công suất cho ở bảng sau:

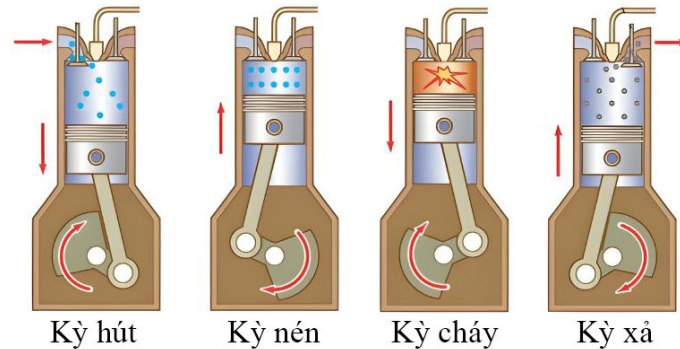
P(W)	0	1,7	2,2	3,5	5,2	6,4	8,4	9,5
t(°C)	23	26	27	29	32	35	38	40

(IV) Dựa vào kết quả thí nghiệm nhóm học sinh này kết luận rằng suy nghĩ của họ ở nội dung (I) là đúng.

- a) Các nội dung trên đã thể hiện nhóm học sinh đã thực hiện đúng các bước của một kế hoạch nghiên cứu.
- b) Nội dung (I) là giả thuyết của nhóm học sinh và nội dung (II) là bước kiểm tra giả thuyết.
- c) Kết quả thí nghiệm ở nội dung (III) cho thấy nhiệt độ tối đa của cốc nước tỉ lệ thuận với công suất của dây điện trở.

d) Căn cứ vào kết quả thí nghiệm ở nội dung (III) thì kết luận của nhóm học sinh ở nội dung (IV) là chính xác.

Câu 2. Xe bán tải loại Ford Ranger động cơ Bi-turbo Diesel 2.0Li4TDCi có 4 xilanh. Trong động cơ Diesel 4 kỳ không có sự trộn sẵn giữa dầu Diesel và không khí trước khi nén như trong động cơ xăng. Thay vào đó, quá trình diễn ra như sau:



Kỳ thứ nhất (kỳ hút), không khí tự nhiên được hút vào động cơ ở nhiệt độ 27°C và áp suất 1 atm.

Kỳ thứ hai (kỳ nén), không khí trong xilanh bị nén lại với tỉ số nén của thể tích là 14: 1 và áp suất lên tới 45 atm, làm nhiệt độ trong buồng đốt tăng lên.

Kỳ thứ ba (kỳ cháy), sau khi nén xong, ở kỳ này nhiên liệu Diesel được phun trực tiếp vào buồng đốt thông qua kim phun. Dưới áp suất và nhiệt độ cao, nhiên liệu tự bốc cháy mà không cần tia lửa điện.

Kỳ thứ tư (kỳ xả), van xả mở và đẩy hỗn hợp khí và nhiên liệu Diesel đã cháy ra ngoài.

Biết hiệu suất trung bình của động cơ là 45% và năng lượng sinh ra khi đốt cháy 1 lít dầu diesel là 36 MJ.

Bỏ qua các quá trình trao đổi nhiệt với môi trường và với động cơ.

a) Trong động cơ Diesel các bu-gi đánh lửa sẽ đốt cháy dầu Diesel để sinh công.

b) Nhiệt độ trong buồng đốt ngay trước khi dầu Diesel được phun vào khoảng 691°C .

c) Dung tích bình chứa nhiên liệu dầu Diesel là 85 lít. Công của động cơ sinh ra khi đốt hoàn toàn 1 bình nhiên liệu khoảng 1377 MJ.

d) Một xe có khối lượng 2,4 tấn chuyển động trên mặt đường nằm ngang, lực cản tác dụng lên xe trong quá trình chuyển động bằng 0,057 trọng lượng xe thì xe chạy thẳng đều trung bình 100 km tiêu thụ hết 9 lít dầu Diesel. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Câu 3. Đồng vị Iodine $^{131}_{53}\text{I}$ ($^{131}_{53}\text{I}$) là chất phóng xạ β^- được sử dụng trong y học để điều trị các bệnh liên quan đến tuyến giáp. Chất này có chu kỳ bán rã là 8,04 ngày. Một bệnh nhân được chỉ định sử dụng liều Iodine $^{131}_{53}\text{I}$ với độ phóng xạ ban đầu là 50mCi ($1\text{Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$).

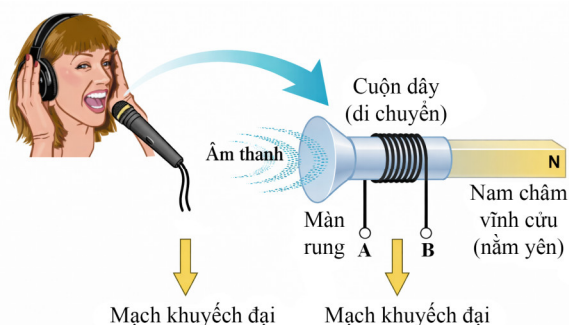
a) Hạt nhân $^{131}_{53}\text{I}$ phát ra hạt electron để biến đổi thành hạt nhân $^{131}_{54}\text{Xe}$.

b) Hằng số phóng xạ của $^{131}_{53}\text{I}$ là $0,086 \text{ s}^{-1}$.

c) Khối lượng của $^{131}_{53}\text{I}$ ban đầu có trong liều mà bệnh nhân đã sử dụng xấp xỉ $0,4 \mu\text{g}$.

d) Bệnh nhân đó được chỉ định ngừng sử dụng trong thời gian 6 tuần mới kiểm tra lại. Khi kiểm tra kết quả cho thấy độ phóng xạ còn lại không vượt quá 5% liều dùng.

Câu 4. Micro điện động là thiết bị được sử dụng để chuyển dao động âm thành dòng điện biến đổi dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ, nhờ đó có thể khuếch đại âm thanh của người hát ra loa điện động. Về nguyên lý hoạt động, khi một người hát trước micro, màng rung bên trong micro được gắn với ống dây sẽ dao động làm ống dây di chuyển qua lại trong từ trường của một thanh nam châm vĩnh cửu, trục của ống dây trùng với trục của nam châm. Khi đó trong ống dây xuất hiện dòng điện cảm ứng, dòng điện này sẽ được dẫn ra mạch khuếch đại rồi ra loa.



Giả sử rằng ống dây có 20 vòng và tiết diện vòng dây là 30 cm^2 . Khi người hát phát ra một đơn âm khiến cuộn dây di chuyển đi vào và đi ra khỏi nam châm làm tốc độ biến thiên cảm ứng từ qua ống dây có giá trị cực đại là $7,0 \text{ T/s}$.

- Tần số dao động điện trong micro bằng tần số âm thanh tạo ra.
- Qua khuếch đại, biên độ dao động điện giảm xuống đáng kể, trong khi đó tần số được tăng lên.
- Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong ống dây của micro là dòng điện được cấp bởi nguồn điện bên ngoài, thường là pin.
- Độ lớn suất điện động cực đại xuất hiện trong ống dây là $0,42 \text{ V}$.

III. Câu trả lời ngắn

Câu 1. Đại lượng căn bậc hai của $\overline{v^2}$ (tức là $\sqrt{\overline{v^2}}$) với v là tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí, gọi là tốc độ căn quân phương của phân tử. Phân tử khí Helium (He) có khối lượng mol là $4,0 \text{ g/mol}$ ở nhiệt độ 47°C . Tính tốc độ căn quân phương trong chuyển động nhiệt của nó theo đơn vị km/s (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Câu 2. Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá. Các bạn bố trí thí nghiệm như hình bên và tiến hành thí nghiệm qua các bước sau:

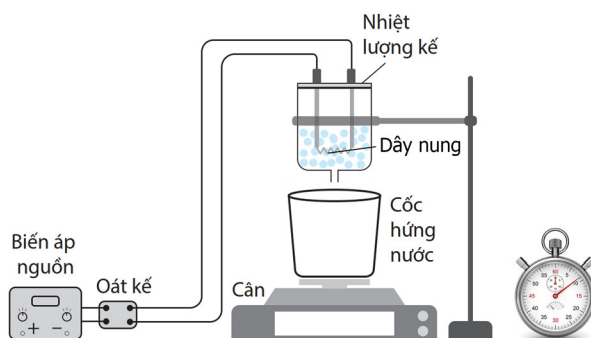
Bước 1:

+ Cho nước đá vào nhiệt lượng kế và hứng nước chảy ra bằng một chiếc cốc đặt trên cân, cho đến khi nước chảy ổn định đọc số chỉ của cân được giá trị m_0 .

+ Bật đồng hồ đo thời gian, sau thời gian t (giây), đọc số chỉ của cân được giá trị m_1 .

Bước 2:

+ Bật biến áp nguồn.



+ Đọc số chỉ P của oát kế.

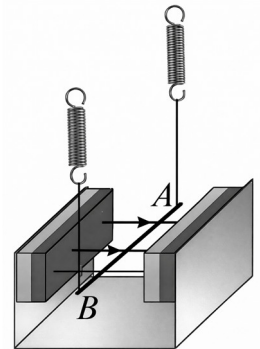
+ Cho nước chảy thêm vào cốc khi đồng hồ chỉ $2t$ (giây), đọc số chỉ của cân được giá trị m_2 .

Kết quả thí nghiệm được nhóm ghi lại ở bảng sau:

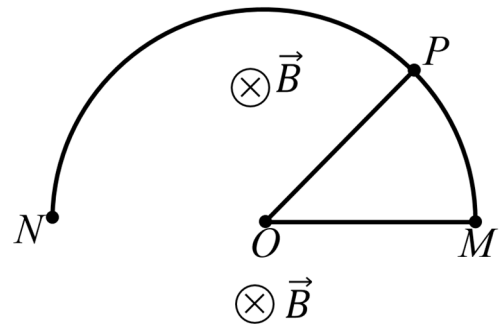
Đại lượng	m_0 (kg)	m_1 (kg)	m_2 (kg)	t (s)
Kết quả đo	$5,00.10^{-3}$	$8,00.10^{-3}$	$25,0.10^{-3}$	168

Xem điều kiện môi trường (nhiệt độ, áp suất,...) không đổi trong suốt thời gian làm thí nghiệm và điện năng tiêu thụ chuyển hóa hoàn toàn thành nhiệt lượng cung cấp cho nước đá. Bỏ qua sự bay hơi của nước. Giá trị nhiệt nóng chảy riêng của nước đá dùng trong thí nghiệm này là bao nhiêu kJ/kg ? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 3. Một đoạn dây dẫn có khối lượng 10 g được treo bằng các lò xo trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,49 T và hướng theo phương ngang (như hình vẽ). Phần dây dẫn AB nằm ngang trong từ trường và vuông góc với cảm ứng từ có chiều dài 0,10 m. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Biết lò xo khi cân bằng ở trạng thái tự nhiên và dây treo không nhiễm từ, xác định cường độ dòng điện chạy trong đoạn dây theo đơn vị Ampe.



Câu 4. Một dây dẫn có tiết diện ngang $1,2 \text{ mm}^2$, điện trở suất $1,7.10^{-8} \Omega \text{ m}$ được uốn thành nửa vòng tròn tâm O có bán kính 24 cm như hình vẽ. Hai đoạn dây dẫn OM và OP cùng loại với dây trên. Dây OM cố định, dây OP quay quanh O sao cho P luôn tiếp xúc với cung tròn. Hệ thống đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ 0,15 T có hướng vuông góc với mặt phẳng chứa nửa vòng tròn. Tại thời điểm ban đầu OP trùng với OM và tốc độ góc tăng đều theo thời gian. Góc $\alpha = \widehat{POM}$ mà bán kính OP quét được trong khoảng thời gian t được tính theo biểu thức $\alpha = \sigma \cdot t^2$ với σ là hằng số. Biết rằng sau 0,25 giây thì dòng điện cảm ứng trong mạch có giá trị cực đại. Giá trị cực đại của dòng điện là bao nhiêu ampe? (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).



Sử dụng các thông tin sau cho câu 5 và câu 6: Trong phản ứng phân hạch hạt nhân urani năng lượng trung bình tỏa ra khi phân hạch một hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ là 200 MeV. Một nhà máy điện nguyên tử dùng nguyên liệu urani, có công suất 500 MW, hiệu suất là 20%.

Câu 5. Năng lượng phản ứng hạt nhân trong lò phản ứng hạt nhân của nhà máy tạo ra trong 1 năm (365 ngày) là $x \cdot 10^{16} \text{ J}$. Tính giá trị x (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 6. Lượng Urani tiêu thụ hàng năm của nhà máy là bao nhiêu tấn? (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).

Đáp án

PHẦN I.

1C	2A	3B	4C	5A	6A	7C	8C	9A
10A	11C	12C	13B	14B	15A	16B	17C	18C

PHẦN II.

Câu	1	2	3	4
Đáp án	a) Đ b) Đ c) S d) Đ	a) S b) Đ c) Đ d) S	a) Đ b) S c) Đ d) Đ	a) Đ b) S c) S d) Đ

PHẦN III.

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	1,4	408	2	5,1	7,88	0,96