

Họ tên thí sinh:

Số báo danh:

Cho biết các hằng số: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ hạt} \cdot \text{mol}^{-1}$; $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$.

Mã đề thi 0301

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Gọi p, V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ của một khối khí lí tưởng xác định. Phương trình trạng thái của khối khí này là

- A. $\frac{V \cdot T}{p} = \text{hằng số.}$ B. $\frac{p \cdot T}{V} = \text{hằng số.}$ C. $\frac{p \cdot V}{T^2} = \text{hằng số.}$ D. $\frac{p \cdot V}{T} = \text{hằng số.}$

Câu 2: Phương trình phân rã α của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ là

- A. $^{235}_{92}\text{U} + n \rightarrow ^{232}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He.}$ B. $^{235}_{92}\text{U} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{239}_{94}\text{Pu.}$
C. $^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{230}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He} + n.$ D. $^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{231}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He.}$

Câu 3: Một máy hạ áp lí tưởng có số vòng dây cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là N_1 và N_2 . Quan hệ N_1, N_2 là

- A. $\frac{N_2}{N_1} > 1.$ B. $N_2 = \frac{1}{N_1}.$ C. $\frac{N_2}{N_1} < 1.$ D. $\frac{N_2}{N_1} = 1.$

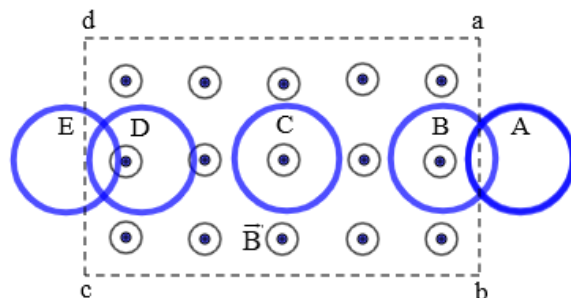
Câu 4: Khi tủ lạnh bắt đầu một chu trình hoạt động, môi chất làm lạnh đi qua van tiết lưu, bay hơi và hấp thụ nhiệt lượng Q_1 từ buồng mát. Sau đó, môi chất được máy nén nén lại, nhận công A , ngưng tụ và tỏa nhiệt lượng Q_2 ra ngoài qua dàn nóng. Kết thúc quá trình, môi chất trở lại trạng thái ban đầu để chuẩn bị cho chu trình kế tiếp. Hệ số làm lạnh của tủ lạnh COP là tỉ số $\frac{Q_1}{A}$. Một tủ lạnh loại vừa có hệ số làm lạnh

COP = 3. Trong một chu trình, môi chất làm lạnh nhận công $A = 180 \text{ kJ}$ từ máy nén, nhiệt lượng Q_2 mà môi chất làm lạnh thải ra môi trường ở dàn nóng là

- A. 720 kJ. B. 180 kJ. C. 360 kJ. D. 540 kJ.

Câu 5: Xét một vòng kim loại đang chuyển động thẳng từ A đến E. Trong quá trình chuyển động, vòng đi qua vùng từ trường đều abcd có cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng vòng dây và có chiều như hình vẽ. Giai đoạn nào sau đây, trong vòng dây xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều cùng chiều kim đồng hồ?

- A. Từ B đến C. B. Từ C đến D.
C. Từ D đến E. D. Từ A đến B.



Câu 6: Một khung dây dẫn phẳng có diện tích S , gồm N vòng dây quay đều với tốc độ góc ω quanh trục cố định vuông góc với cảm ứng từ $\vec{B}$ của từ trường đều. Suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong khung dây nói trên là

- A. $E = \frac{\omega NBS}{\sqrt{2}}.$ B. $E = \frac{NBS}{\omega}.$ C. $E = \frac{NBS}{\omega\sqrt{2}}.$ D. $E = \omega NBS.$

Câu 7: Việc làm nào sau đây **không đảm bảo** nguyên tắc an toàn phóng xạ?

- A. Bảo quản nguồn phóng xạ ở nơi thoáng khí, gần khu dân cư.
B. Giữ khoảng cách đủ xa đối với nguồn phóng xạ.
C. Sử dụng các vật rắn che chắn đủ tốt khi ở gần nguồn phóng xạ.
D. Giảm thiểu thời gian liên tục ở trong vùng có nguồn phóng xạ.

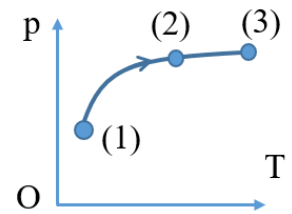
Câu 8: Hạt nhân $^{56}_{26}\text{Fe}$ có số hạt proton là

- A. 26. B. 30. C. 82. D. 56.

Câu 9: Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì

- A. độ bền vững càng cao.
- B. độ bền vững càng thấp.
- C. năng lượng liên kết riêng càng lớn.
- D. năng lượng liên kết càng lớn.

Câu 10: Một lượng khí lí tưởng thực hiện quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2) → (3) theo đồ thị như hình vẽ. Kết luận nào sau đây về thể tích khí tại ba trạng thái (1), (2), (3) là đúng?



- A. $V_3 > V_2 > V_1$.
- B. $V_3 = V_2 = V_1$.
- C. $V_2 > V_3 > V_1$.
- D. $V_1 > V_3 > V_2$.

Câu 11: Khi xoa dung dịch rửa tay sát khuẩn có cồn, ta cảm thấy tay lạnh đi. Nguyên nhân là vì

- A. cồn bay hơi và quá trình này thu nhiệt từ da tay.
- B. cồn thẩm thấu vào da truyền nhiệt cho tay.
- C. cồn bay hơi và quá trình này truyền nhiệt cho da tay.
- D. tay người thu nhiệt làm dung dịch trở nên lạnh hơn.

Câu 12: Nhiệt độ không tuyệt đối là mức nhiệt độ tương ứng với của các phân tử bằng 0 và của chúng đạt mức tối thiểu. Các cụm từ phù hợp điền vào chỗ “.....” lần lượt là

- A. thế năng, động năng.
- B. động năng, thế năng.
- C. nội năng, thế năng.
- D. nội năng, động năng.

Câu 13: Tương tác nào sau đây **không phải** là tương tác từ?

- A. Tương tác giữa hai điện tích đứng yên.
- B. Tương tác giữa hai dòng điện.
- C. Tương tác giữa nam châm và dòng điện.
- D. Tương tác giữa hai nam châm.

Câu 14: Một dòng điện xoay chiều có cường độ $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_1)$, với I_0, ω, φ_1 là hằng số; $\omega > 0$. Chu kì của dòng điện là

- A. $T = \frac{2\pi}{\omega}$.
- B. $T = \frac{\omega}{2\pi}$.
- C. $T = \pi\omega$.
- D. $T = 2\pi\omega$.

Câu 15: Chụp cắt lớp (CT scan) là kĩ thuật chụp X-quang các bộ phận cơ thể ở các góc khác nhau. Trong quá trình chụp, bệnh nhân thường được yêu cầu nín thở. Tác dụng chính của việc nín thở là

- A. tăng sự tập trung của bệnh nhân.
- B. giảm độ rung của cơ thể do hô hấp.
- C. tăng độ đậm xuyên của tia X.
- D. giảm lượng bức xạ chiếu vào cơ thể.

Câu 16: Phát biểu nào sau đây **không phù hợp** với nội dung của mô hình động học phân tử chất khí?

- A. Nhiệt độ khí càng cao thì các phân tử khí chuyển động càng chậm.
- B. Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.
- C. Các phân tử khí luôn chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- D. Khi chuyển động hỗn loạn các phân tử khí va chạm với nhau và va chạm với thành bình.

Câu 17: Đơn vị của cảm ứng từ là

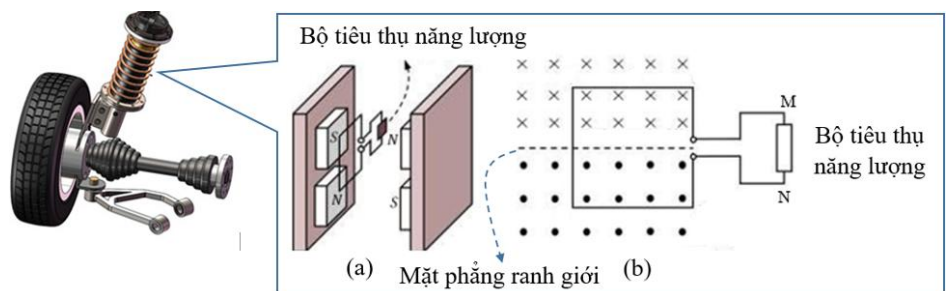
- A. vêbe (Wb).
- B. vôn (V).
- C. tesla (T).
- D. ampe (A).

Câu 18: Thả một chiếc thìa kim loại vào cốc nước nóng. Sau đó, nước nguội đi còn thìa nóng lên. Điều này cho thấy

- A. cả thìa và nước đều tỏa nhiệt ra không khí.
- B. không có sự truyền nhiệt giữa nước và thìa.
- C. năng lượng nhiệt truyền từ nước sang thìa.
- D. năng lượng nhiệt truyền từ thìa sang nước.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Bộ giảm chấn điện từ của ô tô có sơ đồ nguyên lý cấu tạo như hình bên. Hai cặp nam châm vĩnh cửu được gắn cố định với khung xe tạo ra hai vùng từ trường đều có cùng độ lớn cảm ứng từ, nhưng ngược hướng nhau. Một khung dây dẫn hình vuông, được giữ cố



định so với trục bánh xe, vuông góc với các đường sức từ và kết nối với một bộ tiêu thụ năng lượng thành một mạch kín (hình a). Coi hai vùng từ trường tiếp xúc với nhau bởi một mặt phẳng ranh giới. Tại thời điểm ban đầu, ranh giới này nằm chính giữa khung dây (hình b).

- a) Hoạt động của bộ giảm chấn dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.
b) Tại thời điểm ban đầu từ thông qua khung dây bằng 0.
c) Từ thời điểm ban đầu, khi bộ hai nam châm chuyển động tịnh tiến xuống dưới thì dòng điện qua bộ tiêu thụ năng lượng có chiều từ M đến N.
d) Khi khung xe đang dao động so với khung dây, sao cho khung dây vẫn thuộc hai vùng từ trường thì lực từ do khung dây tác dụng lên nam châm ngược chiều dao động.

Câu 2: Một nhóm học sinh sử dụng bộ thí nghiệm gồm các dụng cụ và lắp đặt như hình vẽ dưới để tìm hiểu mối liên hệ giữa thể tích và nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng ở áp suất không đổi.



Kết quả thí nghiệm

Lần đo	t(°C)	V(cm³)
1	73	120,0
2	65	118,0
3	61	117,0
4	55	114,5
5	51	113,5

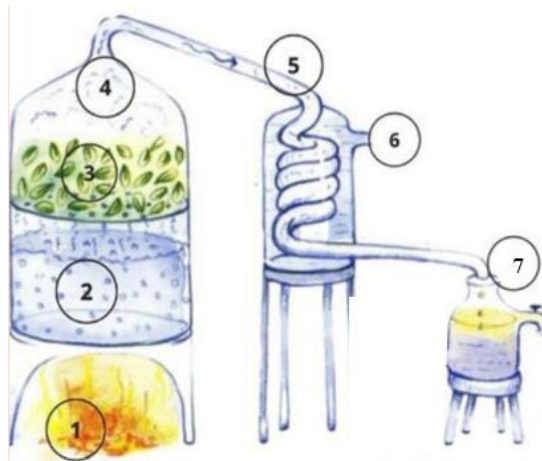
a) Trình tự thí nghiệm: Điều chỉnh pít - tông để thể tích khí trong xilanh lớn nhất; Bật nguồn cấp điện để đun nóng nước đến nhiệt độ khoảng 80°C rồi tắt nguồn; Sau đó dịch pít-tông cho đến lúc số chỉ áp kế chỉ 1,0 bar; Đọc giá trị nhiệt độ và thể tích của khí trong xilanh lúc đó; Chờ cho nhiệt độ giảm xuống rồi lại điều chỉnh pít - tông cho đến lúc số chỉ áp kế lại là 1,0 bar; Tiếp tục đọc giá trị nhiệt độ và thể tích của khí trong xilanh. Lặp lại các thao tác thí nghiệm đó 5 lần.

b) Với kết quả thu được ở bảng trên, công thức liên hệ thể tích theo nhiệt độ là $\frac{V}{T} = 0,35$; V đo bằng cm³, T đo bằng K.

c) Biết 1bar = 10⁵ Pa, khối lượng mol không khí là 29 g/mol. Lượng khí đã dùng trong thí nghiệm là 0,12 gam.

d) Thí nghiệm này đã chứng minh được định luật Charles.

Câu 3: Một nhóm học sinh thực hiện dự án chưng cất tinh dầu bạc hà bằng phương pháp “lõi cuộn hơi nước” với hệ thống như hình bên. Quy trình thực hiện như sau: Nước trong bình (2) nhận nhiệt từ nguồn nhiệt (1), hóa hơi và đi qua nguyên liệu (3), cuộn theo tinh dầu bạc hà; Hỗn hợp hơi nước - tinh dầu (4) đi qua ống dẫn (5) vào bình ngưng (6) được làm nguội và ngưng tụ thành hỗn hợp lỏng và thu vào bình chứa (7); Sau đó dùng kĩ thuật tách để lấy tinh dầu khỏi nước. Nhóm sử dụng bình ngưng chứa 5,0 lít nước ban đầu ở 15,0 °C và không thay nước trong cả quá trình. Sau 4 giờ thì hoàn thành quá trình chưng cất, khi đó nước trong bình ngưng có nhiệt độ 40,0 °C. Bỏ qua sự tỏa nhiệt của bình ngưng ra môi trường, khối lượng riêng và nhiệt dung riêng của nước là



$$D_n = 0,997 \text{ g/cm}^3; c_n = 4,180 \frac{\text{J}}{\text{g.K}}.$$

- a) Khi đi qua bình ngưng, hỗn hợp hơi nước - tinh dầu đã nhận nhiệt từ nước và ngưng tụ.
b) Tốc độ trao đổi nhiệt giữa hỗn hợp hơi và nước trong bình ngưng giảm khi nhiệt độ nước của bình ngưng tăng lên.
c) Nhiệt lượng mà nước trong bình ngưng đã nhận từ hỗn hợp hơi là 0,52 kJ (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).
d) Thực tế, để đảm bảo hiệu suất ngưng tụ, nhiệt độ bình ngưng không được vượt quá 25,0 °C; với điều kiện tốc độ cung cấp nhiệt lượng của hơi cho nước ổn định thì cứ khoảng 1,6 giờ các bạn cần thay nước cho bình lạnh một lần.

Câu 4: Công ty Betavolt New Energy Technology, có trụ sở tại Bắc Kinh, Trung Quốc đã công bố sản xuất đại trà pin hạt nhân với thông số: suất điện động 3,00 V; công suất phát điện ban đầu 100,0 μ W. Đặc biệt, nó hoạt động ổn định trong dải nhiệt độ từ $-60,0^{\circ}\text{C}$ đến $120,0^{\circ}\text{C}$ và an toàn nhờ sử dụng $^{63}_{28}\text{Ni}$ - đồng vị phóng xạ có chu kỳ bán rã 100,0 năm, cuối cùng tạo thành đồng vị đồng (Cu) bền. Năng lượng tia beta trừ (β^-) sinh ra được hấp thụ bởi các lớp bán dẫn và chuyển hóa thành điện năng.

(Theo báo tuổi trẻ ngày 13/01/2024 – <https://tuoitre.vn>).

- a) Pin hạt nhân chuyển hóa năng lượng hạt nhân thành điện năng.
- b) Ban đầu, khi hoạt động, cường độ dòng điện qua pin là 0,03 μ A.
- c) Ở điều kiện nhiệt độ 310 K, pin hạt nhân này vẫn hoạt động ổn định.
- d) Một bộ nguồn pin hạt nhân được dùng cho máy tạo nhịp tim đặt trong cơ thể. Sau 27,0 năm, công suất của pin giảm đi 17,1 % so với ban đầu.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Dùng các thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2: Một nhà máy điện hạt nhân sử dụng nguyên liệu là $^{235}_{92}\text{U}$. Biết rằng mỗi phân hạch sẽ tỏa ra năng lượng 205 MeV; $1\text{MeV}=1,6\cdot 10^{-13}\text{J}$. Hiệu suất và công suất phát điện của nhà máy lần lượt là 35 % và 1 600 MW.

Câu 1. Trong lò phản ứng, mỗi giây có $x\cdot 10^{19}$ hạt $^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch. Giá trị của x là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)?

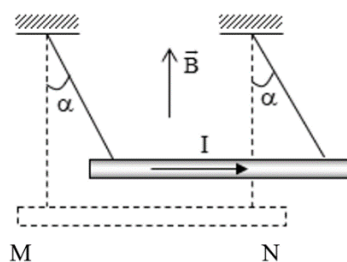
Câu 2: Mỗi phân hạch tạo ra trung bình 2,6 hạt neutron. Giả sử các thanh điều khiển hấp thụ toàn bộ các neutron dư thừa. Sau mấy ngày thì các thanh điều khiển hấp thụ được $289\cdot 10^{24}$ hạt neutron (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)?

Dùng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Xilanh của một động cơ ô tô Camy 2.4 Q có dung tích là 2,4 dm^3 . Ở kỳ nạp, hỗn hợp khí được nạp vào dưới áp suất $1,5\cdot 10^5\text{Pa}$ và nhiệt độ 47°C . Đến cuối kỳ nén, pít-tông nén xuống tới đa làm cho thể tích của hỗn hợp khí giảm xuống chỉ còn 0,24 dm^3 và áp suất tăng 14 lần so với ban đầu.

Câu 3. Nhiệt độ của hỗn hợp khí ở cuối kỳ nén là bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$ (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 4: Lượng khí trong xilanh trong mỗi lần nạp là bao nhiêu mol (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Dùng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Một đoạn dây dẫn MN, chiều dài $\ell = 25,0\text{cm}$, khối lượng $m = 20,0\text{g}$, được treo bằng hai sợi dây mảnh, nhẹ, không dẫn, trong một từ trường đều, sao cho đoạn dây nằm ngang. Véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ thẳng đứng, hướng lên, có độ lớn là $B = 0,10\text{T}$. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Khi có dòng điện cường độ $I = 10,0\text{A}$ chạy qua đoạn dây theo chiều từ M đến N, ở trạng thái cân bằng hai dây treo lệch khỏi phương thẳng đứng góc α .



Câu 5. Lực từ tác dụng lên đoạn dây MN có độ lớn bằng bao nhiêu niuton (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 6: Độ lớn lực căng mỗi dây treo bằng bao nhiêu niuton (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

----- HẾT -----