

**CẤU TRÚC ĐỀ THI HẾT MÔN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG 2 – TÍN CHỈ**

STT	Chương	Nội dung	Số lượng	Mức đánh giá	Ghi chú
<b>I. Phần trắc nghiệm: 30 câu/6 điểm, thời gian 60 – 90 phút</b> - Phần Nhiệt – Chất lỏng: 11 câu, Quang sóng: 8 câu, Quang lượng tử: 4, Thuyết tương đối hẹp: 1 câu, Cơ học lượng tử: 3 câu, Vật lý nguyên tử: 3 câu - Phân loại: Mức A: 5 câu, mức B: 20 câu, mức C: 5 câu					
1	Thuyết động học phân tử chất khí (1)	Nội dung thuyết động học, định luật phân bố đều năng lượng, các loại vận tốc	1	1B	1 LT
2	Nguyên lý 1 NĐLH (4)	Nội dung nguyên lý 1, các hệ quả	1	1B	1 LT
		Bài tập tính công, nhiệt, biến thiên nội năng trong các quá trình	2	1B, 1C	
		Vẽ đồ thị các quá trình, biến đổi đồ thị giữa các tọa độ (p,V), (p,T), (V,T)	1	1B	
3	Nguyên lý 2 NĐLH (4)	Định lý Carnot, chu trình Carnot..	1	1A	1 LT
		Bài tập tính hiệu suất chu trình	2	1B, 1C	
		Entropy	1	1B	
4	Khí thực (1)	Đường đẳng nhiệt Angdrew, đường đẳng nhiệt lý thuyết Vandecvan. Nội áp và cộng tích, PT Vandecvan. Hiệu ứng Joule – Thompson	1	1B	
5	Chất lỏng (1)	Hiện tượng căng mặt ngoài và hiện tượng mao dẫn của chất lỏng	1	1B	
5	Giao thoa ánh sáng (4)	Quang lộ ánh sáng, giao thoa khe I – âng (Young)	1	1A	1 LT
		Giao thoa phản xạ	1	1B	
		Vân nê-m, vân tròn Newton, ứng dụng	2	1B, 1C	
6	Nhiều xạ ánh sáng (3)	Nhiều xạ sóng cầu	1	1B	
		Nhiều xạ sóng phẳng qua 1 khe	1	1B	
		Nhiều xạ sóng phẳng qua nhiều khe, cách tử nhiễu xạ	1	1B	
7	Phân cực ánh sáng (1)	Các khái niệm về ánh sáng phân cực. Định luật malus, phân cực do phản xạ, khúc xạ và hiện tượng phân cực do lưỡng chiết.	1	1B	
8	Thuyết tương đối hẹp (1)	Phép biến đổi Lorentz và các hệ quả, động lực học tương đối tính	1	1A	1 LT
9	Quang lượng tử	Định luật Kirchoff về năng suất bức xạ	2	1A, 1B	1LT

	(4)	vật đen tuyệt đối. Các nội dung thuyết lượng tử Planck. Nội dung thuyết photon Anhxtanh			
		Bài tập hiện tượng quang điện	1	1B	
		Tán xạ Compton	1	1B	
10	Cơ học lượng tử (3)	Khái niệm về hàm sóng, các tính chất, ý nghĩa thống kê của nó. Hiệu ứng đường ngầm	1	1B	1 LT
		Bài tập tính bước sóng De Broglie, hệ thức bất định Heisenberg	1	1B	
		Bài tập PT Schrodinger trong hố thế 1 chiều sâu vô hạn hoặc thế parabol (dao động tử điều hòa)	1	1C	
11	Vật lý nguyên tử (3)	Quang phổ kim loại kiềm	1	1C	1 LT
		Giải thích sự hình thành các vạch bội trong quang phổ kim loại kiềm, cấu trúc tế vi.	1	1B	
		Sự lượng tử hóa. Hiệu ứng Zeemann. Nguyên lí Pauli.	1	1A	
II. Bài tập tự luận: 2 câu/ 4 điểm, thời gian 30 phút					
13	Câu 1 (2 điểm)	Nội dung thuộc phần nhiệt – chất lỏng (trọng tâm là các bài Nguyên lý 1, Nguyên lý 2 nhiệt động học. Tính theo chu trình. Bài tập chất lỏng )			
14	Câu 2 (2 điểm)	Nội dung thuộc phần Quang học sóng – Quang lượng tử (trọng tâm là các bài giao thoa bản mỏng có bề dày thay đổi, nhiễu xạ ánh sáng qua cách tử. Bài tập về bức xạ vật đen tuyệt đối)			

## ĐỀ MẪU

### I. Trắc nghiệm:

**Câu 1.** Phương trình nào sau đây là phương trình cơ bản của thuyết động học phân tử? (n: số mol;  $n_0$ : nồng độ phân tử;  $\bar{W}$ : động năng trung bình của các phân tử khí; k: hằng số Boltzmann; R: hằng số khí lý tưởng).

- A.  $p = nRT$       B.  $p = \frac{2}{3} n\bar{W}$       C.  $p = \frac{2}{3} n_0 \bar{W}$       D.  $p = nkT$

**Câu 2.** Hơ nóng 1 kmol khí lý tưởng. Giả sử nhiệt độ biến thiên  $\Delta T$  và nội năng biến thiên  $\Delta U$ , nhiệt dung khối khí C. Gọi  $C_p$ ,  $C_v$  là nhiệt dung mol phân tử đẳng tích và đẳng áp. Nếu quá trình biến đổi là đẳng tích thì độ biến thiên nội năng  $\Delta U$  bằng:

- A.  $C_p \Delta T$       B. 0      C.  $C_v \Delta T$       D.  $(C_p - C_v) \Delta T$

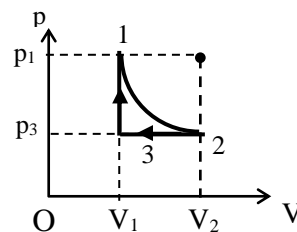
**Câu 3.** Khí lý tưởng biến đổi theo chu trình như hình vẽ, 1-2 là quá trình đẳng nhiệt. Cho  $p_1 = 10 \text{ N/m}^2$ ;  $p_2 = p_3 = 5 \text{ N/m}^2$ ;  $V_1 = 3 \text{ m}^3$ . Công mà hệ sinh ra trong một chu trình trên có giá trị tuyệt đối bằng (J):

- A. 0      B. 20,79      C. 5,79      D. 15,00

**Câu 4.** Khí lý tưởng biến đổi theo chu trình như hình vẽ trên, 1-2 là quá trình đẳng nhiệt. Cho  $p_1 = 10 \text{ N/m}^2$ ;  $p_2 = p_3 = 5 \text{ N/m}^2$ ;  $V_1 = 3 \text{ m}^3$ . Nhiệt mà hệ nhận được trong quá trình đẳng nhiệt là:

- A. 0      B. 20,79      C. 5,79      D. 15,00

**Câu 5.** Khối khí Hidrô có khối lượng  $M = 10 \text{ g}$  ở nhiệt độ  $t_1 = 127^\circ \text{C}$  giãn nở đẳng áp đến thể tích bằng bốn lần thể tích ban đầu. Nhiệt lượng mà khối khí nhận được bằng:



- A. 174,510 KJ                      B. 164,510 kJ                      C. 184,860 kJ                      D. 164,860 kJ

**Câu 6.** Khi nói về máy làm lạnh, phát biểu nào sai đây là **sai**?

- A. Là thiết bị nhận **công** để **vận chuyển nhiệt** từ nguồn lạnh sang nguồn nóng.  
 B. Hệ số làm lạnh của máy lạnh luôn nhỏ hơn hệ số làm lạnh của máy lạnh hoạt động theo chu trình Carnot thuận nghịch cùng giữa hai nguồn nhiệt.  
 C. Hệ số làm lạnh luôn nhỏ hơn 1.  
 D. Trong phòng có máy làm lạnh thì nguồn nóng phải để bên ngoài phòng, nguồn lạnh bên trong phòng.

**Câu 7.** Một động cơ nhiệt làm việc theo chu trình Carnot, có công suất  $P = 500W$ . Nhiệt độ của nguồn nóng là  $2270C$ , nhiệt độ của nguồn lạnh là  $270C$ . Tính nhiệt lượng mà tác nhân trả cho nguồn lạnh trong 5giây.

- A. 3750 J                      B. 750 J                      C. 6250 J                      D. 2500 J

**Câu 8.** Một động cơ làm việc theo chu trình Carnot, sau mỗi chu trình sinh một công  $A = 7,35.10^4J$ . Nhiệt độ nguồn nóng là  $100^{\circ}C$ , nhiệt độ nguồn lạnh là  $0^{\circ}C$ . Hiệu suất của chu trình bằng:

- A. 26 %                      B. 26,2%                      C. 26,4 %                      D. 26,8%

**Câu 9.** Entropi của khí lý tưởng sẽ tăng, giảm hay giữ nguyên như cũ nếu nó giãn nở một cách thuận nghịch và đẳng nhiệt

- A. Tăng vì quá trình giãn đẳng nhiệt khí nhận nhiệt  
 B. Tăng vì quá trình giãn đẳng nhiệt khí tỏa nhiệt  
 C. Giảm vì quá trình giãn đẳng nhiệt khí nhận nhiệt  
 D. Giảm vì quá trình giãn đẳng nhiệt khí tỏa nhiệt

**Câu 10.** Trong một bình kín thể tích  $V = 50$  lít chứa 1kmol khí thực Argon ở áp suất  $10^8 N/m^2$ . Hãy xác định nhiệt độ khối khí thực này, biết hằng số Van der Waals của Argon là  $a = 1,32.10^5 (Jm^3/kmol^2)$  và  $b = 0,03 m^3/kmol$ . Hằng số khí lý tưởng là  $8,31.10^3 J/(kmol.K)$ .

- A. 327,75 K                      B. 367,75 K                      C. 347,75 K                      D. 317,75 K

**Câu 11.** Gọi  $\sigma$  là suất căng mặt ngoài của chất lỏng,  $\Delta p$  là áp suất phụ trên mặt cong chất lỏng. Với mặt cong có dạng mặt cầu bán kính  $R$  thì  $\Delta p$  có giá trị bằng

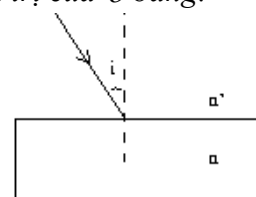
- A.  $2\sigma/R$                       B.  $3\sigma/R$                       C.  $\sigma/R$                       D.  $\sigma/2R$

**Câu 12.** Trong thí nghiệm với khe Young, khi đặt trước một trong hai khe hẹp một bản mỏng phẳng trong suốt có hai mặt song song với độ dày  $e$  và chiết suất  $n$ , rồi chiếu chùm ánh sáng vàng bước sóng  $0,6.10^{-6} m$  qua hệ, sau đó thay bằng ánh sáng xanh bước sóng  $0,5.10^{-6} m$  thì hệ vân giao thoa sẽ:

- A. có bề rộng vân (khoảng vân) thu hẹp đi 1,2 lần  
 B. có bề rộng vân (khoảng vân) giãn rộng hơn 1,2 lần  
 C. Bề rộng vân (khoảng vân) không thay đổi  
 D. Bề rộng vân (khoảng vân) thay đổi tùy thuộc vào vị trí đặt khe hẹp đặt bản mỏng

**Câu 13.** Bản mỏng trong suốt độ dày  $d$  chiết suất  $n$  đặt trong môi trường có chiết suất  $n'$ . Gọi hiệu quang lộ giữa 2 tia sáng phản xạ ở mặt trên và mặt dưới bản là  $\delta$ ,  $i$  là góc tới. Khi  $n < n'$  thì giá trị của  $\delta$  bằng:

- A.  $d\sqrt{n^2 - \sin^2 i} \pm \frac{\lambda}{2}$                       B.  $2d\sqrt{n^2 - \sin^2 i}$   
 C.  $2d\sqrt{n^2 - \sin^2 i} \pm \frac{\lambda}{2}$ ;                      D.  $d\sqrt{n^2 - \sin^2 i} \pm \lambda$ ;



**Câu 14.** Chiếu một chùm tia sáng song song bước sóng  $\lambda = 0,6 \mu m$  lên một màng mỏng chiết suất  $n = 1,3$  dưới góc  $30^{\circ}$ . Hỏi bề dày nhỏ nhất  $d$  của màng phải bằng bao nhiêu để chùm tia phản xạ có cường độ sáng cực tiểu.

- A.  $0,238 \mu m$                       B.  $0,188 \mu m$                       C.  $0,213 \mu m$                       D.  $0,303 \mu m$

**Câu 15.** Thấu kính trong hệ thống cho vân tròn Newton có bán kính cong bằng  $6,4(m)$ . Chùm ánh sáng tới vuông góc với hệ thống. Quan sát vân giao thoa của chùm tia phản xạ, người ta thấy rằng bán kính của hai vân tối liên tiếp là  $4,00 (mm)$  và  $4,38 (mm)$ . Bước sóng ánh sáng tới có giá trị là:

- A.  $0,4 \mu m$                       B.  $0,5 \mu m$                       C.  $0,6 \mu m$                       D.  $0,7 \mu m$

**Câu 16.** Một nguồn sáng điểm chiếu ánh sáng đơn sắc bước sóng  $0,48 \mu m$  vào một lỗ tròn ở cách nguồn sáng  $2,5 m$ . Đặt một màn quan sát sau lỗ tròn  $3 m$ . Hãy xác định bán kính của lỗ tròn để tâm của hình nhiễu xạ là tối nhất.

- A.  $1.07 mm$                       B.  $1.03 mm$                       C.  $1.08 mm$                       D.  $0.849 mm$

**Câu 17.** Một chùm tia sáng đơn sắc song song bước sóng  $0,48 \mu m$  chiếu vuông góc với một khe hẹp có bề rộng  $b$  cho cực tiểu nhiễu xạ thứ 2 được quan sát dưới góc lệch bằng  $30^{\circ}$ . Giá trị  $b$  bằng:

- A.  $1,72 \mu m$                       B.  $3,24 \mu m$                       C.  $1,92 \mu m$                       D.  $1,52 \mu m$

**Câu 18.** Một cách tử nhiễu xạ có bề rộng bằng 1,5 cm tạo một quang phổ bậc 2 của ánh sáng bước sóng 550 nm ở góc lệch  $60^\circ$ . Số vạch trên cách tử bằng:

- A. 23620                      B. 17170                      C. 11809                      D. 6818

**Câu 19.** Một tia sáng tự nhiên chiếu từ môi trường A vào môi trường B thì một phần tia sáng bị phản xạ và một phần bị khúc xạ. Khi tia phản xạ bị phân cực toàn phần thì góc tới Brewster là  $60^\circ$ , biết môi trường A có chiết suất tuyệt đối 1,33. Hãy tìm chiết suất tuyệt đối của môi trường B.

- A. 1,87                      B. 0,77                      C. 1,58                      D. 2,30

**Câu 20.** Xét hai hệ quy chiếu quán tính K (Oxyz) và K' (O'x'y'z'). Trong đó K đứng im. Ban đầu hai hệ quy chiếu này trùng nhau sau đó K' chuyển động dọc theo trục Ox với vận tốc v không đổi. Giả sử một chất điểm đang chuyển động đều trong hệ K' với véc tơ vận tốc  $u' = (u_{x'}, u_{y'}, u_{z'})$  thì khi đó đối với người quan sát đứng trong hệ K vận tốc chuyển động của chất điểm đó dọc theo trục Oy bằng:

- A.  $u_{y'} + v$                       B.  $\frac{u_{y'} + v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$                       C.  $\frac{u_{y'} + v}{\sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}}$                       D.  $\frac{u_{y'}}{1 + \frac{v}{c^2} u_{x'}} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

**Câu 21.** Hãy xác định tỷ số giữa năng suất phát xạ toàn phần của một sợi đốt với năng suất phát xạ toàn phần của vật đen tuyệt đối ở cùng nhiệt độ nếu biết rằng diện tích bề mặt sợi đốt là  $1,2\text{cm}^2$  và công suất phát xạ của nó ở nhiệt độ 2778 K là 225,8 W.

- A. 0,241                      B. 0,647                      C. 0,557;                      D. 0,367

**Câu 22.** Động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí lý tưởng bằng năng lượng photon ứng với bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,6(\mu\text{m})$ . Nhiệt độ của khối khí có giá trị là (coi khí là lưỡng nguyên tử):

- A.  $1,60 \cdot 10^3 \text{ K}$                       B.  $6,76 \cdot 10^3 \text{ K}$                       C.  $7,76 \cdot 10^3 \text{ K}$                       D.  $9,60 \cdot 10^3 \text{ K}$

**Câu 23.** Trong các nội dung dưới đây:

1. Bức xạ điện từ gồm vô số những hạt rất nhỏ gọi là lượng tử ánh sáng hay photon. Mỗi photon mang một năng lượng xác định :  $\epsilon = h\nu$
2. Vận tốc truyền ánh sáng là vận tốc truyền của các photon.
3. Trong chân không các photon được truyền đi với cùng vận tốc  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .
4. Khi một vật phát xạ hay hấp thụ bức xạ điện từ có nghĩa là vật đó phát xạ hay hấp thụ các photon.
5. Cường độ của chùm bức xạ tỉ lệ với số photon phát ra từ nguồn trong một đơn vị thời gian.

Nội dung nào **không phải** là nội dung của thuyết photon của Anhtanh:

- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4, 5

**Câu 24.** Photon ban đầu có bước sóng  $1,72(\text{pm})$  tán xạ trên một electron tự do (tán xạ Compton) và trở thành photon ứng với bức xạ có bước sóng bằng bước sóng Compton. Góc tán xạ có giá trị là (lấy xấp xỉ):

- A.  $30^\circ$                       B.  $45^\circ$                       C.  $60^\circ$                       D.  $90^\circ$

**Câu 25.** Hàm sóng của hạt chuyển động trong giếng thế năng một chiều sâu vô hạn bề rộng a có dạng:

$\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin \frac{n\pi}{a} x$ . Hạt ở trạng thái  $n=2$ . Xác suất để hạt có vị trí trong khoảng  $\left[\frac{a}{3}; \frac{2a}{3}\right]$  là:

- A. 0,100                      B. 0,195                      C. 0,805                      D. 0,900

**Câu 26.** Hãy xác định bước sóng De Broglie tương đối tính của electron chuyển động với vận tốc  $v = 0,8c = 2,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

- A.  $3,03 \cdot 10^{-12} \text{ m}$                       B.  $1,98 \cdot 10^{-12} \text{ m}$                       C.  $2,12 \cdot 10^{-12} \text{ m}$                       D.  $1,82 \cdot 10^{-12} \text{ m}$

**Câu 27.** Một electron bị nhốt trong giếng thế sâu vô hạn chiều rộng  $0,25(\text{nm})$ , ở trạng thái cơ bản ( $n=1$ ). Để electron nhảy lên trạng thái kích thích thứ 3 ( $n=4$ ) thì nó phải hấp thụ một năng lượng là:

- A. 90,43(eV)                      B. 24,59(eV)                      C. 54,63(eV)                      D. 96,27(eV)

**Câu 28.** Biết số bổ chính Rydberg đối với trạng thái p của Na là  $x_p = -0,88$ . Hãy xác định giá trị năng lượng liên kết của electron hóa trị ở trạng thái năng lượng 4P (theo eV)

- A. 0,56                      B. 1,39                      C. 3,03                      D. 3,55

**Câu 29.** Nguyên tử Hydro ban đầu ở trạng thái cơ bản hấp thụ photon để chuyển lên trạng thái kích thích d. Độ biến thiên mô men động lượng orbital quỹ đạo  $\Delta L$  của electron có giá trị là:

- A.  $\sqrt{2}\hbar$ ;                      B.  $\sqrt{3}\hbar$ ;                      C.  $\sqrt{5}\hbar$ ;                      D.  $\sqrt{6}\hbar$

**Câu 30.** Trong các biểu thức tính tần số các vạch phổ được tạo ra từ vạch quang phổ 4D  $\rightarrow$  3P khi tính đến momen spin. Biểu thức nào sai:

- A.  $h\nu = 3^2 P_{1/2} - 4^2 D_{1/2}$                       B.  $h\nu = 3^2 P_{1/2} - 4^2 D_{3/2}$                       C.  $h\nu = 3^2 P_{3/2} - 4^2 D_{3/2}$                       D.  $h\nu = 3^2 P_{3/2} - 4^2 D_{5/2}$

## II. Tự luận:

### Câu 1:

1. Khối khí Nitơ có khối lượng 28 kg ở điều kiện tiêu chuẩn giãn đoạn nhiệt sao cho thể tích của nó tăng gấp 4 lần. Tính thể tích của khối khí ở trạng thái cuối và công mà khối khí thực hiện. Cho hằng số khí lý tưởng  $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$
2. Một máy làm lạnh làm việc theo chu trình Cárnot nghịch tiêu thụ một công suất 36,8 kW. Nguồn lạnh có nhiệt độ  $-10^0\text{C}$  và nguồn nóng có nhiệt độ  $17^0\text{C}$ . Hãy tính:
  - a. Hệ số làm lạnh của máy.
  - b. Nhiệt lượng lấy được từ nguồn lạnh và nhiệt lượng nhả cho nguồn nóng trong 1 giây.

### Câu 2:

1. Một vật đen tuyệt đối ở nhiệt độ  $T_1 = 3200 \text{ K}$ , do vật bị nguội đi nên bước sóng ứng với năng suất phát xạ cực đại thay đổi một lượng  $\Delta\lambda = 8 \text{ }\mu\text{m}$ . Hỏi nhiệt độ  $T_2$  của nó là bao nhiêu?
2. Một chùm ánh sáng trắng song song chiếu tới vuông góc với bề mặt một cách tử phẳng gây ra hiện tượng nhiễu xạ. Cho biết trên mỗi milimet chiều dài của cách tử có  $n = 50$  khe. Phía sau cách tử đặt một thấu kính hội tụ song song với mặt cách tử. Tập hợp các cực đại chính cùng bậc của mọi ánh sáng đơn sắc trong thành phần của ánh sáng trắng tạo thành một quang phổ. Xác định hiệu số của hai góc nhiễu xạ ứng với vạch đỏ trong quang phổ bậc nhất (tia đỏ có bước sóng  $\lambda_1 = 0,76 \text{ }\mu\text{m}$ ) và vạch tím trong quang phổ bậc hai (tia tím có bước sóng  $\lambda_2 = 0,4 \text{ }\mu\text{m}$ ).