



p30konkor.com

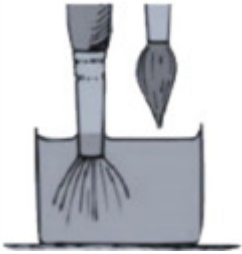
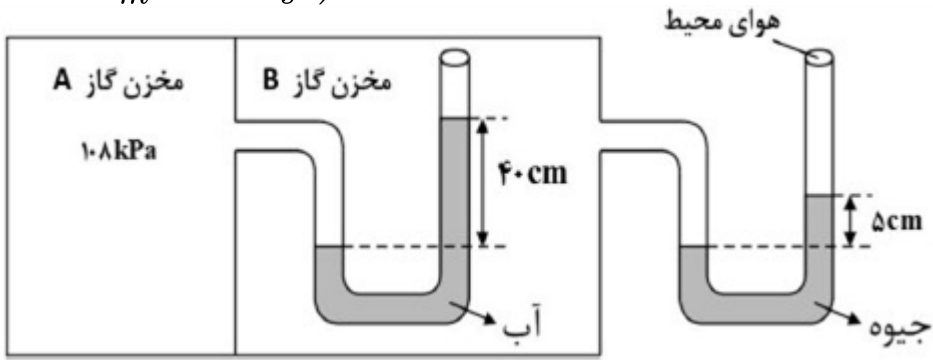
نام آموزشگاه :

نام و نام خانوادگی :

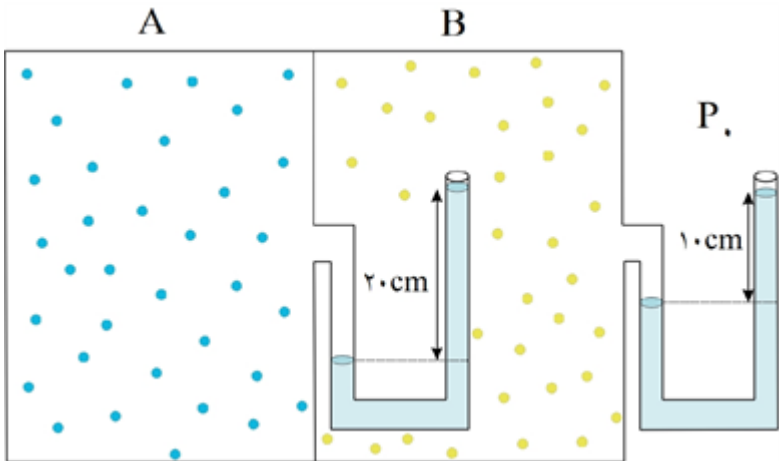
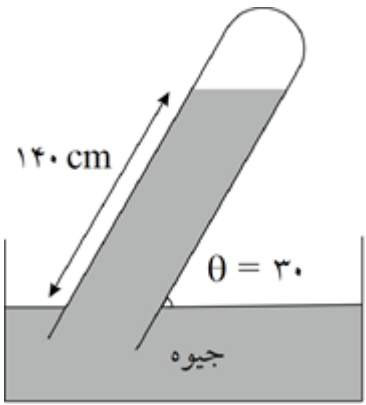
پایه تحصیلی :

عنوان آزمون : فصل دوم فیزیک دهم - ترکیبی

زمان آزمون :

ردیف	لطفاً پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	<p>در جمله‌های زیر عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>الف) معمولاً وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، جامدهای (بلورین - بی‌شکل) تشکیل می‌شود.</p> <p>ب) نیروی بین‌مولکول‌های مایع (مانع از - باعث) تراکم‌پذیری مایع می‌شود.</p> <p>پ) نیروی بین‌مولکول‌های همسان را نیروهای (دگرچسبی - هم‌چسبی) می‌نامیم.</p> <p>ت) هر چه قطر لوله مویین کمتر باشد، ارتفاع ستون آن در آن (بیشتر - کمتر) است.</p>	
۲	<p>مطابق شکل یک قلم‌مویی را وارد آب کرده و بیرون می‌آوریم؛ چرا وقتی قلم‌مویی را از آب بیرون می‌کشیم موهایی آن به هم می‌چسبند؟</p> 	
۳	<p>در شکل زیر فشار هوای محیط چند پاسکال است؟</p> <p>$\left(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$</p> 	
۴	<p>آب با تندی $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از قسمت ورودی یک لوله آتش‌نشانی به قطر $8/6 \text{ cm}$ وارد می‌شود. اگر قطر قسمت خروجی لوله $2/15 \text{ cm}$ باشد، تندی خروجی آب را از آن پیدا کنید.</p>	
۵	<p>عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.</p> <p>هر چه قطر لوله مویین (بیشتر - کمتر) باشد ارتفاع ستون جیوه در آن کمتر است.</p>	

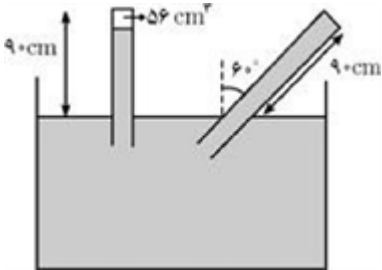


۶	<p>درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید. - یخ و بیشتر مواد معدنی جزو جامدهای بی‌شکل هستند.</p>	
۷	<p>درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را مشخص کنید. الف) اگر چند لوله موئین شیشه‌ای را وارد آب کنیم، هر چه قطر لوله موئین کوچک‌تر باشد، ارتفاع آب در آن کمتر است. ب) فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود، بستگی دارد. پ) در خلأ نسبی و شاره‌ای که فشار آن کم‌تر از فشار جو است، فشار پیمانه‌ای منفی است. ت) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه تمیز از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب بیشتر است.</p>	
۸	<p>در شکل مقابل اگر فشار پیمانه‌ای گاز موجود در محفظه A، 10^3 kPa باشد، فشار مخزن B را حساب کنید. $(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, g = 10)$</p> 	
۹	<p>فشار گاز انتهای لوله برابر چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(P_0 = 103360 \text{ Pa})$</p> 	



	<p>الف) روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود. با اصل برنولی چگونه می‌توان افزایش ارتفاع موج را توضیح داد؟</p> <p>ب) شکل روبه‌رو کامیونی را در دو وضعیت سکون و در حال حرکت نشان می‌دهد. با استفاده از اصل برنولی توضیح دهید چرا وقتی کامیون در حال حرکت است پوشش برزنتی آن پُف می‌کند.</p>	۱۰
	<p>پوشش برزنتی صاف و تخت است.</p> <p>کامیون در حال توقف</p> <p>پوشش برزنتی پُف کرده است.</p> <p>کامیون در حال حرکت</p> <p>شکل روبه‌رو خروج قطره‌های روغن با دمای متفاوت را از دهانه‌ی دو قطره‌چکان نشان می‌دهد.</p> <p>الف) توضیح دهید در کدام شکل دمای قطره‌های روغن کمتر است.</p> <p>ب) افزایش دما چه تأثیری بر نیروی هم‌چسبی مولکول‌های یک مایع می‌گذارد؟</p> <p>پ) چرا هنگام شستن ظروف، افزون بر استفاده از مایع ظرف‌شویی، ترجیح می‌دهیم از آب گرم نیز استفاده کنیم؟</p>	۱۱
	<p>در لوله‌ای U شکل، مایعی به چگالی ρ قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها قدری از یک مایع به چگالی ρ' بر روی مایع اولی می‌ریزیم، به طوری که مایع دوم روی مایع اول قرار گیرد. با فرض این‌که دو مایع با یکدیگر مخلوط نشوند، فشار در کدام‌یک از نقاط هم‌تراز A و B که به ترتیب در درون مایع اول و دوم قرار دارند بیش‌تر است؟</p>	۱۲
	<p>دو لوله‌ی هم طول A و B که سطح مقطع اولی ۵ سانتی‌متر مربع و دومی یک سانتی‌متر مربع است، مطابق شکل به هم مربوط گردیده‌اند. انتهای لوله‌ی A بسته شده و لوله‌ی B دارای دو شیر K و R است. در ابتدا دو شیر بسته بوده و سطح جیوه در دو لوله یکسان و در لوله‌ی B درست تا زیر شیر R می‌باشد. فشار هوای داخل لوله‌ی A، 76 سانتی‌متر جیوه و فشار هوای داخل لوله‌ی B برابر P و طول ستون هوا در هر یک از دو لوله ۴۰ سانتی‌متر است.</p> <p>الف) اگر شیر R را باز کنیم، سطح جیوه در لوله‌ی B، 10 سانتی‌متر پایین می‌آید. مقدار فشار P را محاسبه کنید.</p> <p>ب) در حالی که شیر R باز است، شیر K را نیز باز می‌کنیم تا در نهایت سطح جیوه در دو لوله یکسان شود. تغییر جرم هوای لوله‌ی B را در صورتی که فشار محیط یک اتمسفر و دما ثابت مانده باشد را محاسبه کنید.</p> <p>جرم حجمی هوا در شرایط داده شده 1.3×10^{-3} گرم بر سانتی‌متر مکعب است.</p>	۱۳



	<p>مطابق شکل زیر، حجم فضای خالی بالای ستون جیوه در حالت قائم که خلأ فرض می‌شود، 56 cm^3 است. سطح مقطع لوله 4 cm^2 و فاصله‌ی انتهای بسته‌ی لوله تا سطح جیوه در ظرف 90 cm است. چنانچه لوله نسبت به امتداد قائم 60° منحرف شود، نیروی وارد بر ته لوله از طرف جیوه چند نیوتن است؟ (فشار هوای بیرون 10^5 Pa است.)</p> 	۱۴
	<p>از مقایسه چگالی هوا در حالت‌های گاز و مایع و نیز هلیوم در این دو حالت چه نتیجه‌ای می‌توان در مورد فاصله مولکول‌ها در حالت‌های گاز و مایع به دست آورد؟</p>	۱۵



پاسخنامه تشریحی

۱ الف) بلورین

ب) مانع از

پ) هم‌چسبی

ت) بیشتر

۲ علت آن این است نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و موه‌ای قلم‌مویی است.

$$P_A = \rho_w g h_w + P_B \Rightarrow 108000 = 1000 \times 10 \times 0.4 + P_B \Rightarrow P_B = 104000 \text{ Pa}$$

$$P_B = \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}} + P. \Rightarrow 104000 = 13600 \times 10 \times 0.5 + P. \Rightarrow P. = 97200 \text{ Pa}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\pi \left(\frac{d_1}{2} \right)^2 v_1 = \pi \left(\frac{d_2}{2} \right)^2 v_2 \Rightarrow \left(\frac{8}{2/15} \right)^2 = \frac{v_2}{3} \Rightarrow v_2 = 3 \times 16 = 48 \frac{m}{s}$$

۵ کمتر

۶ نادرست

۷ الف) نادرست

ب) نادرست

پ) درست

ت) درست

$$h_1 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$h_2 = 15 \text{ cm} = 0.15 \text{ m}$$

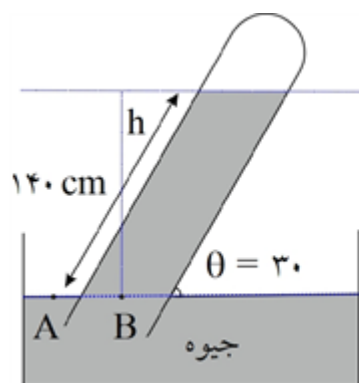
$$P_A = P_B + \rho g h_1 \Rightarrow P_A = P. + \rho g h_1 + \rho g h_2$$

$$P. = P_B + \rho g h_2$$

$$\Rightarrow 103 \times 10^3 = 100 \times 10^3 + 1000 (0.2 + 0.1) \Rightarrow 103 \times 10^3 = 100 \times 10^3 + 300$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^3 = 300 \Rightarrow \rho = 10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\Rightarrow P_B = 100 \times 10^3 + 1000 \times 10 \times 0.1 = 101 \text{ kPa}$$



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوا}} = P_{\text{گاز}} + \rho g h$$

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{140} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{140} \Rightarrow h = 70 \text{ cm Hg}$$

$$P_{\text{هوا}} + P_{\text{گاز}} + \rho g h \Rightarrow 103360 = P_{\text{گاز}} + 13600 \times 10 \times \frac{70}{100}$$

$$\underbrace{\hspace{10em}}_{95200 \text{ Pa}}$$

$$P_{\text{گاز}} = 103360 - 95200 = 8160 \text{ Pa}$$

حالا این مقدار فشار را برحسب cm Hg به دست می‌آوریم.

$$P = \rho g h \Rightarrow 8160 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

۱۰

الف) وزن باد (جریان تند هوا) بالای آب دریا و اقیانوس، سبب کاهش فشار هوا می‌شود و همین موضوع به افزایش ارتفاع میانگین امواج دریا کمک می‌کند.

ب) وقتی کامیون در حال حرکت است، فشار هوای روی پوشش برزنتی کاهش می‌یابد و در نتیجه هوای زیر پوشش برزنتی که فشار بیش‌تری دارد سبب پُف کردن پوشش برزنتی به طرف بالا می‌شود.

۱۱

الف) اگر دمای آب را افزایش دهید، خواهید دید که هم‌چسبی مولکول‌های آب کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر افزایش دما سبب کاهش هم‌چسبی مولکول مایع می‌شود (لازم است توجه کنید این موضوع در خصوص گازها برعکس است). بنابراین دمای قطره‌های بزرگ‌تر روغن، بیش‌تر است.

ب) افزایش دما، سبب کاهش نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع می‌شود.

پ) به قسمت الف و ب توجه کنید.

۱۲

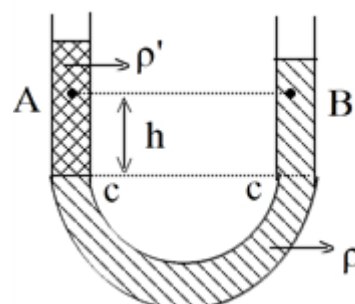
در شکل مقابل وضعیت لوله‌ی U شکل نشان داده شده است. یک سطح افقی در محل تماس دو مایع در نظر می‌گیریم. چون در زیر این سطح مایع یکسانی در دولوله وجود دارد پس فشار در این سطح در دو لوله یکسان است. دو نقطه‌ی A و B که در یک سطح افقی هم‌تراز، در هر یک از لوله‌ها قرار دارند در نظر می‌گیریم. فاصله‌ی این دو نقطه از سطح افقی C یکسان و برابر است، پس می‌توانیم برای فشار در نقاط A و B روابط زیر را بنویسیم.

$$P_A + \rho'gh = P_c$$

$$P_B + \rho gh = P_c$$

$$\rightarrow P_A + \rho'gh = P_B + \rho gh \rightarrow P_A - P_B = \rho gh - \rho'gh \rightarrow P_A - P_B = (\rho - \rho')gh$$

چون مایع ρ' بر روی مایع ρ قرار گرفته است، پس چگالی ρ' از چگالی ρ کوچک‌تر است، در نتیجه فشار نقطه‌ی A از فشار نقطه‌ی B بیش‌تر است.



شکل مقابل وضعیت لوله‌ی u شکل را پس از باز بودن شیر R نشان می‌دهد.

چون سطح مقطع لوله‌ی A ، ۵ برابر سطح مقطع لوله‌ی B است، پس با ۱۰cm پایین آمدن جیوه در لوله‌ی B جیوه در لوله‌ی A به اندازه‌ی $\frac{1}{5}$ برابر یعنی ۲cm بالا می‌آید.

الف) برای هوای حبس شده در لوله‌ی A می‌توان قانون گازها را قبل و بعد از باز کردن شیر R به کار برد.

$$\frac{P_{A_1} V_{A_1}}{T_{A_1}} = \frac{P_{A_2} V_{A_2}}{T_{A_2}}, T_{A_1} = T_{A_2} \rightarrow ۷۶ \times (۴۰ \times S_A) = P_{A_2} \times ((۴۰ - ۲) \times S_A)$$

$$\rightarrow P_{A_2} = \frac{۷۶ \times ۴۰}{۳۸} = ۸۰ \text{ cmHg}$$

قانون گازها را نیز برای هوای حبس شده در لوله‌ی B قبل و بعد از باز کردن شیر R به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{P_{B_1} V_{B_1}}{T_{B_1}} = \frac{P_{B_2} V_{B_2}}{T_{B_2}}, T_{B_1} = T_{B_2}, P_{B_2} = P_{A_2} + ۱۲ = ۸۰ + ۱۲ = ۹۲ \text{ cmHg}$$

$$\rightarrow P \times (۴۰ \times S_B) = ۹۲ \times ((۴۰ + ۱۰) \times S_B) \rightarrow P = \frac{۹۲ \times ۵۰}{۴۰} = ۱۱۵ \text{ cmHg}$$

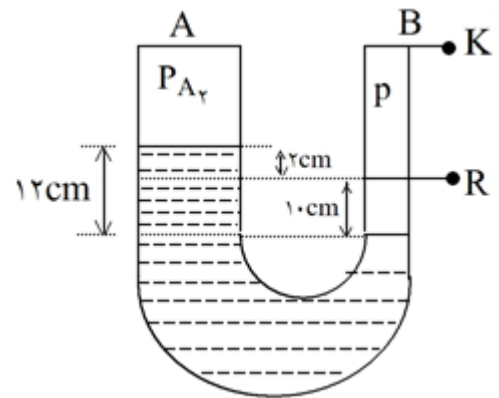
ب) با باز نمودن شیر K ، فشار در لوله‌ی B به دلیل ارتباط با هوای خارج از مقدار ۹۲cmHg به مقدار فشار هوا یعنی ۷۶cmHg کاهش می‌یابد در نتیجه جیوه در لوله‌های A و B به سطح اولیه‌ی خود برمی‌گردد. حجم هوای لوله‌ی B را در این حالت V_{B_2} می‌نامیم و داریم:

$$\frac{P_{B_1} V_{B_1}}{T_{B_1}} = \frac{P_{B_2} V_{B_2}}{T_{B_2}}, T_{B_1} = T_{B_2} \rightarrow ۹۲ \times (۵۰ \times ۱) = ۷۶ \times V_{B_2}$$

$$\rightarrow V_{B_2} = \frac{۹۲ \times ۵۰}{۷۶} = ۶۰/۵ \text{ cm}^3$$

با توجه به رابطه‌ی چگالی جرم هوای خارج شده از لوله‌ی B برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \Delta m_B = \rho_a \times \Delta V_B \rightarrow \Delta m_B = ۰/۰۰۱۳ \times (۶۰/۵ - ۴۰) = ۲۶/۶۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ g}$$



با توجه به شکل مقابل، ابتدا در حالت اول که لوله به طور قائم قرار گرفته است ارتفاع ستون جیوه را به دست می‌آوریم.

در این حالت جیوه تحت تأثیر فشار جو تا ارتفاع h در لوله بالا آمده است و ارتفاع h' بالای آن خلاء می‌باشد.

حجم فضای خالی: $V = ۵۶ \text{ cm}^3$

ارتفاع بخش خالی: $h' = \frac{V}{A} = \frac{۵۶}{۴} = ۱۴ \text{ cm}$: سطح مقطع لوله

ارتفاع ستون جیوه: $h = ۹۰ - h' = ۹۰ - ۱۴ = ۷۶ \text{ cm}$

یعنی ۷۶ cm جیوه، معادل فشار هوای بیرون ($P_0 = ۱۰^5 \text{ Pa}$) می‌باشد.

در حالت دوم هنگامی که لوله را با زاویه ۶۰° نسبت به راستای قائم قرار می‌دهیم، جیوه تمام لوله را پر می‌کند و ارتفاع قائم آن از سطح آزاد جیوه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$h'' = ۹۰ \text{ cm} \times \cos ۶۰^\circ = ۹۰ \times \frac{1}{2} = ۴۵ \text{ cm}$$

اگر انتهای لوله باز بود و طول لوله به اندازه‌ی کافی بلند بود، جیوه در لوله‌ی مایل آن‌قدر بالا می‌رفت تا ارتفاع قائم آن به اندازه‌ی ارتفاع اولیه‌ی ۷۶ cm بشود. اما انتهای لوله بسته است و مانع از بالا رفتن جیوه می‌شود. در این حالت فشاری بر انتهای بسته‌ی لوله وارد می‌شود که محاسبه‌ی آن بر حسب سانتی‌متر جیوه به صورت زیر می‌باشد.

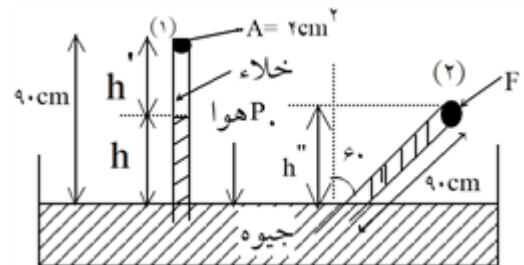
$$P' = h - h'' \rightarrow p' = ۷۶ - ۴۵ = ۳۱ \text{ cmHg} = \Delta h$$

با توجه به اینکه ۷۶ cmHg معادل فشار ۱۰^5 Pa است می‌توانیم فشار P' را بر حسب پاسکال به دست آوریم.

$$P' = \left(\frac{\Delta h}{h} \right) \times P_0 \rightarrow P' = \left(\frac{۳۱}{۷۶} \right) \times ۱۰^5 \cong ۰/۴ \times ۱۰^5 \text{ Pa}$$

با استفاده از رابطه‌ی نیرو و فشار، $P = \frac{F}{A}$ ، نیروی ظاهر شده بر انتهای بسته‌ی لوله را به دست می‌آوریم.

$$F = PA \rightarrow F = (۰/۴ \times ۱۰^5) \times (۴ \times ۱۰^{-۴}) = ۱۶ \text{ N}$$



فاصله‌ی بین مولکول‌ها در حالت گاز بیش‌تر از فاصله‌ی بین مولکول‌ها در حالت مایع است. فاصله‌ی بین مولکول‌های هوا را در حالت مایع برابر a و در حالت گاز برابر b فرض می‌کنیم. تعداد مولکول‌های هوا در حالت مایع و گاز در یک حجم مشخص متناسب با چگالی هوا در حالت مایع و گاز است. یک مکعب به ابعاد $۱m$ از هوا در حالت گاز در نظر گرفته می‌شود.

$$\left. \begin{array}{l} \rho = ۱/۲۹ \frac{\text{kg}}{m^3} \\ V = ۱m^3 \end{array} \right\} \Rightarrow m = \rho V = ۱/۲۹ \text{ kg}$$

در هر یک از ابعاد این مکعب تعداد $\frac{۱}{b}$ مولکول قرار دارد و تعداد مولکول‌ها به صورت زیر به دست می‌آید. اگر جرم هر مولکول را m فرض کنیم داریم:

$$\text{تعداد مولکول‌ها} = \frac{۱}{b} \times \frac{۱}{b} \times \frac{۱}{b} = \frac{۱}{b^3} \Rightarrow m = m \cdot \frac{۱}{b^3} = ۱/۲۹ \text{ kg}$$

به همین ترتیب اگر یک مکعب به ابعاد $۱m$ از هوا در حالت مایع در نظر گرفته شود داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \rho' = ۹۲۰ \frac{\text{kg}}{m^3} \\ V = ۱m^3 \end{array} \right\} \Rightarrow m' = \rho' V = ۹۲۰ \text{ kg}$$

$$\text{تعداد مولکول‌ها} = \frac{۱}{a} \times \frac{۱}{a} \times \frac{۱}{a} = \frac{۱}{a^3} \Rightarrow m' = m \cdot \frac{۱}{a^3} = ۹۲۰ \text{ kg}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} m = \frac{m}{b^3} = ۱/۲۹ \Rightarrow m \cdot = ۱/۲۹ b^3 \\ m' = \frac{m}{a^3} = ۹۲۰ \Rightarrow m \cdot = ۹۲۰ \cdot a^3 \end{array} \right\} \Rightarrow ۱/۲۹ b^3 = ۹۲۰ \cdot a^3$$

$$\Rightarrow \frac{b^3}{a^3} = \frac{۹۲۰}{۱/۲۹} \simeq ۷۱۳ \Rightarrow \frac{b}{a} \simeq \sqrt[3]{۷۱۳}$$

فاصله‌ی بین مولکول‌ها در هوا به صورت گاز در حدود $\sqrt[3]{۷۱۳}$ برابر فاصله‌ی بین مولکول‌ها در هوای مایع است.

