

فشار (pressure)

کیسین (عمیق‌گاز): نیرویی که از طرف آن بر دانه سطح محکم دارد (نیروی عمودی)

$$p = \frac{\text{Normal force}}{\text{surface area}} = \frac{F}{A}$$

واحد: $\frac{M}{L \cdot T^2}$

دانه: $\frac{kg}{m \cdot s^2}$

SI: $\frac{N}{m^2}$ or pascal

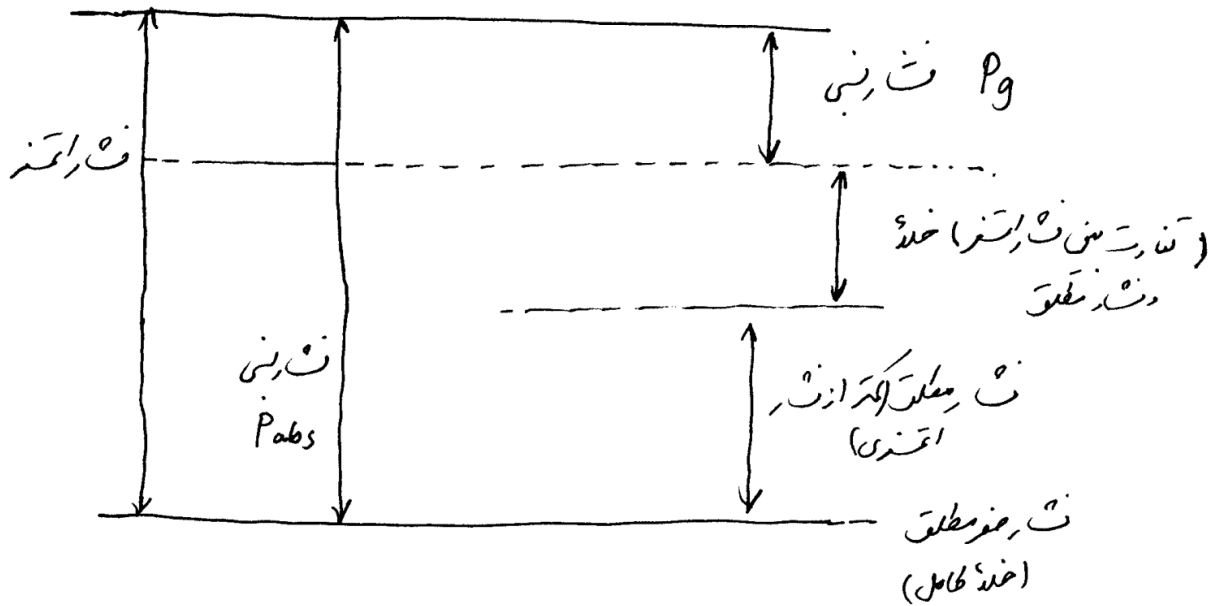
$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} = 0.1 \text{ MPa}$$

Normal stress: حالات (تنش‌ها)

فشار مورد استفاده در صنعت

کاربرد	دانه فشاری
فرآیند فرایند رادیوایزوتوپ	20-1000 bar
هم‌تنش‌آمین	30-300 bar
اسنر مکس دانه‌آمین	15-50 bar
تولید بخار، حرارت‌دهنده و آلوده‌آمین	5-10 bar
مکس دانه‌آمین، UHT، پست‌گیری با بخار	4-8 bar
کنده و کردن مواد غذایی کم‌اسید	1 bar
خم کردن با حرارت‌دهنده، پاستوریزاسیون، تجزیه آبجور	فشار
خم کردن تحت خلأ، تجزیه در خلأ، فیلتراسیون تحت خلأ	0.01-1 bar
خم کردن تقطیری	0.1 torr تا 1 at (4.6 mmHg)

فشار مطلق یا مطلق: Absolute pressure ← نسبت به خلاء مطلق
 فشار نسبی یا نسبی: Relative or gauge pr. ← نسبت به فشار اتمسفر



- برای فشار مطلق از فشار اتمسفری (در سطح آبگرفتگی) :

$$P_{abs} = P_g + P_{at}$$

برای فشار مطلق از فشار اتمسفری (در سطح آبگرفتگی) :

$$P_{vac} = P_{atm} - P_{abs} \quad \text{یا} \quad P_{ab} = P_{at} - P_{vac} \quad \text{gauge}$$

در اغلب مهندسی فشار نسبی در نظر است مگر مواردی که مطلق ذکر شود

واژه‌های مترادف

- فشار اتمسفری: فشار محلی جو را مشخص می‌کند اما واقعاً کم‌کم در ارتفاع آن متغیر است
- فشار بارومتریک: مقدار فشار اتمسفریک با یک بارومتر اندازه‌گیری می‌شود
- فشار ایستادن دارد: فشار اتمسفری در میدان شتاب ثقل ایستادن دارد. البته بارومتر استون همیشه در بازای ارتفاع 760 mm

$$1 \text{ atm} = 14.69 \text{ psia} = 1.01325 \text{ bar} =$$

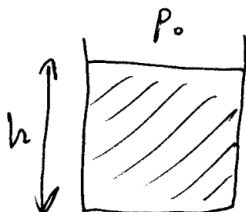
$$101.325 \text{ kPa} = 29.921 \text{ in Hg} =$$

$$10.33 \text{ m water} = 33.91 \text{ ft water}$$

- خلأ: فشاری که در آن فشار به صورت کمترین یا صفر است

فشار سنجی (Barometers): فشاری که با استفاده از فشارسنج
 فشارسنج (Barometers): فشار اتمسفر
 خلأ سنج: فشاری که با استفاده از خلأ سنج

- ارتفاع یا Head: ارتفاع سیال یا Head



$$P_g = \rho g h$$

$$P_a = \rho g h + P_0$$

$$\rho: \text{kg/m}^3$$

$$g: 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$h: \text{m}$$

مثال: فشار ۲ اتمسفری چه ارتفاعی از استون سیال را محقق می‌کند؟

$$\rho_{\text{ستون}} = 13546 \text{ kg/m}^3$$

$$P = \rho g h \rightarrow h = \frac{P}{\rho g} = \frac{2 \text{ atm} \times 1.01325 \times 10^5 \text{ N/m}^2}{13546 \text{ kg/m}^3 \times 9.81 \text{ m/s}^2} =$$

$$1.525 \text{ m Hg} = 1525 \text{ mm Hg}$$

۶) : (Temperature)

یک نکته ترمودینامیکی

یک ویژگی محسوس است انتخاب معیار برای اندازه گیری : نشانه جرم و اجزاء آب در یک مقدار

اهمیت مایه تبخیر و مایع تقوای در محلول ۰-۴ تا ۲۵.۰

درجه حرارت که مورد استفاده در صنعت قرار

کاربرد	دانه (۰C)
فریزر که بسیار، سردخانه که زیر صفر، فریزر که خطه دری	۰-۲ تا ۰-۴
فریزر که خانگی و صنعتی	۰-۲ تا ۰-۱۵
نقطه انجماد اغلب مواد غذایی	۰-۱ تا ۰-۸
انبار سرد، خشک کن آفتابی و یخچال، فریزر که خانگی و صنعتی	۰-۵ تا ۰-۵
عملیات تبخیر، خشک کن با هوای داغ، پاستوریزاسیون	۰-۵۰ تا ۰-۱۰۰
استرئیزاسیون UHT (تعداد کم است)	۰-۱۱۰ تا ۰-۱۲۵
خشک کن غلظتی	۰-۱۴۰ تا ۰-۱۵۰
خشک کن پاششی، سرفه کردن، اکسید کردن، نانوای	۰-۱۵۰ تا ۰-۲۵۰

منبای اندازہ گیری رہا :

- سلیس (°C) اسکیم ST: حرارت معادل $\frac{1}{100}$ اختلاف بین نقطہ آب ۰°C و نقطہ آب ۱۰۰°C

- قابلیت ($^{\circ}F$) در سیستم انشسی : " " " " $\frac{1}{1.8}$ " " " " $^{\circ}C$, $^{\circ}F$, " " " " " " " "

- رنومر (Reaumur): دمای انجماد آب برابر صفر درجه رنومر و دمای جوش آب 80°Re

- اُحدین (۱۴) رستم SI : برای بی روی ففر مطلق (۲۷۳-)

- انحصار (R) سیستم انحصاری: ~ ~ ~ (460 °F)

$$^{\circ}\text{C} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{1.8} \quad \text{or} \quad \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{F} = \cancel{5} \times 1.8 + 32 = \frac{9}{5} (^{\circ}\text{C} + 32)$$

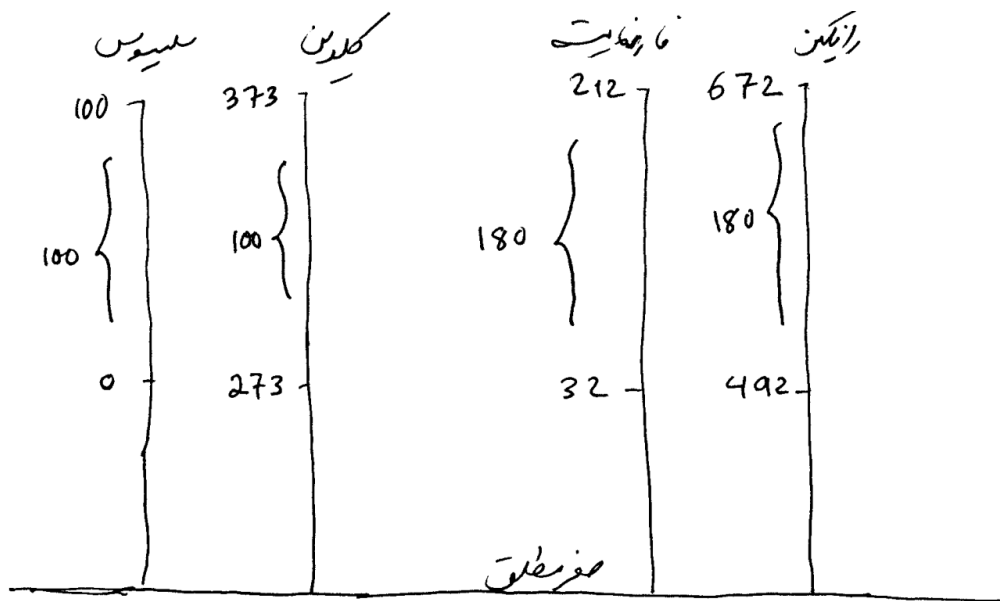
$$^{\circ}\text{Re} = \frac{4}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$\frac{F - 32}{9} = \frac{C}{5} = \frac{Re}{4}$$

$$^{\circ}K = ^{\circ}C + 273 \qquad ^{\circ}R = ^{\circ}F + 460$$

$$1^{\circ}\text{C} = 1.8^{\circ}\text{F} \longrightarrow \Delta T(\text{K}) = \Delta T(^{\circ}\text{C})$$

$$\Delta T(^{\circ}F) = \Delta T(^{\circ}R)$$



تفاوت مقیاس دما

- دما سنج مقیاس دما: Thermometer
- ۱- دما سنج شیشه‌ای: Glass thermometer
 - ۲- ترموکوپل: Thermocouple
 - ۳- ترمیستور: Thermistor
 - ۴- پیرومتر: Pyrometer