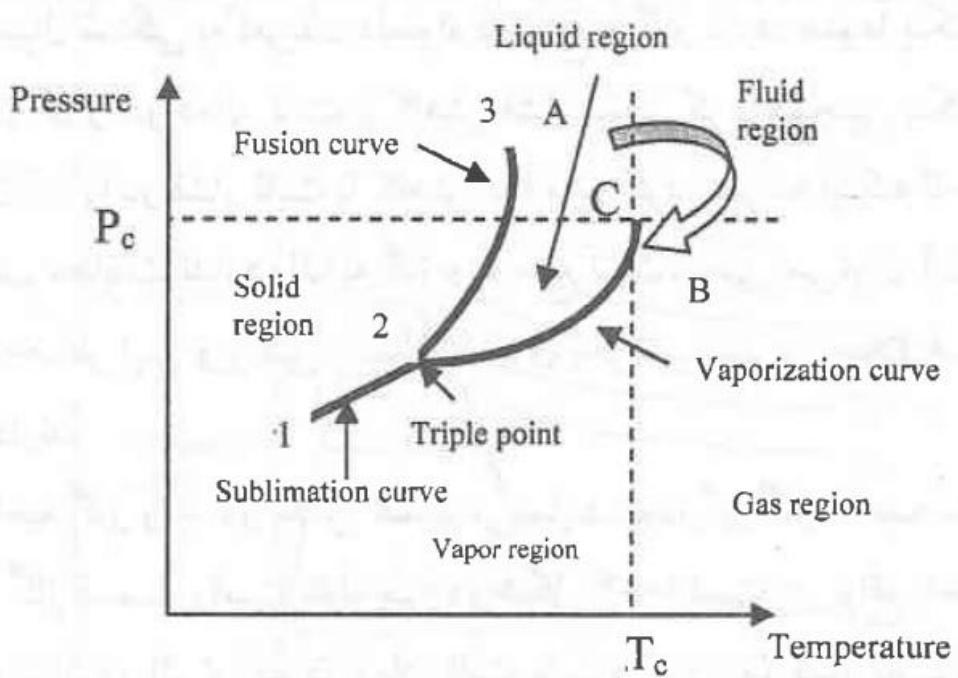


عندار فازی رفتار  $P-V-T$  موارد خالص  
در ترسیم بر از زیر را داشتیم ... برای یک بهار و مردم موارد فازی در فرآیند که هست  
امن خالص نباید از روابط رجم هست  
برای رفتار رجم رفت روابط سیاق خالص رفع نموده و شکل کرد (مثل بند) خالص طوراً در  
حال حاضر کار نمی‌نماید است.

رفتار  $P-V-T$  موارد موارد فازی دیگر فاز



شکل ۱۰-۳: دیاگرام فاز  $P-T$  برای یک ماده خالص

هر ماده خالص متراده در سه شکل فازی دارد و همیز مرداست در هندسه طبقه باشد  
متقارن باشد، و روابط آن

جداسته نمایی جاده را، نظر رخنه: تاریل جاده-گاه:

جاذبیتی درست، جاذبیتی فوکسیون کریو -

..... معنی تحریری سرمه ای Vaporization curve -

-111.5 Kpa, 0.1°C  $\rightarrow$  Ternary point = Triple point -

محضات نظریه عرائی - critical point -

؛ جو سیلیکونیٹ فلائٹ ریجن -

- ناصیحه supercritical یا نزق بحران راهنمایی -

## روزگاری برخی از سپاهان

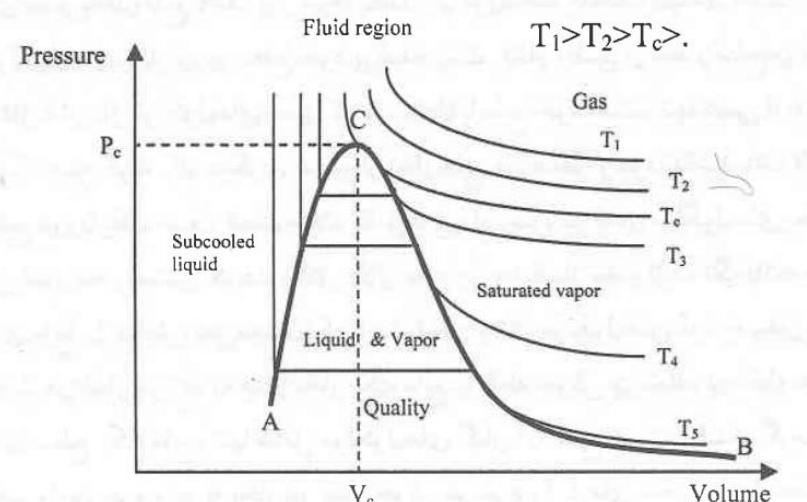
الضغط (bar)	الحرارة (°C)	النوع
٢٢٠, ٨	٣٧٤	أكسجين
٥, ٨	-١١٩	أرجون
١٢	-٢٤٠	هيليوم
٧٣, ٨	٣١	أوكسجين

: Gas Region , Vapor Region

نامه خارجی از اصلاح مرند به بتوان در اثر تراکم در رهای ثابت یا سرگرفت در ثابت

میں سر

نمودار فاز PV : تئیزیت جم مولی جم خالص رفتگی محنت (دماهی ثابت)



شکل ۱۱-۳: دیاگرام فاز PV برای یک ماده خالص

رفتگی راستیع، رفتگی کسری عالم خالص به بخار رسیده مژده. دمای ۱۰۰°C رفتگی راستیع ابتداء از نقطه دمای رفتگی راستیع آغاز می‌شود.

AC = مایع راستیع : صفت کاملاً ممتثی

CB = مایع زیربرد، مادرن سرد و مکالم : رفتگی راستیع در حرارت مایع

CB = بخار راستیع، لغیرت کاملاً بخاری، ممتثی

CD = بخار ناقص درجه سوپرheat : رفتگی راستیع در بخار به بالاتر از دمای راستیع رسیده مژده.

Degree of superheat = درجه داشتی سوپرheat : تندی دمای بخار راستیع در بخار رفتگی

رطوبت‌سنجی پائینیت گاز (steam quality) در ناسیه در نازی تسمی از ماده مکن است مایع اشباع و بخشنی گاز را شایع باشد، کیفیت گاز نشان دهنده درصدی کسر جزوی فاز گاز در مخلوط در نازی است:

$$m_t = m_f + m_g$$

$$x = \frac{m_g}{m_t}$$

$$m_g = x \cdot m_t$$

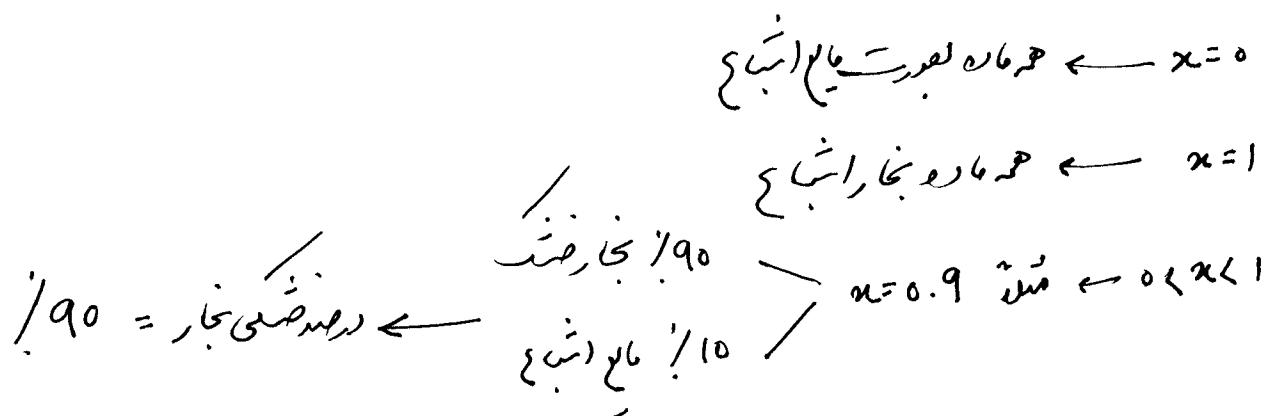
$$m_f = (1-x) m_t$$

$x$ : کیفیت گاز

$m_f$ : حجم گاز در طب

$m_g$ : حجم مایع اشباع

$m_g$ : حجم گاز را شایع



حداکثر گاز را بآب اشباع و حداقل آب را بگاز سیر چینید

نهش سفیدی مجموع حجم معرف (V)، آنتروپی (H) و آنرژی (S) مایع اشباع (f) و گاز اشباع (g) بعنوان تابعی از رهادشت مطلق.

$$\lambda = H_{fg} = Hg - H_f$$

- حجم مخصوص: حجمی که درین دمای سردم، یعنی دست نهاده می‌شود برابر  $m^3 \cdot ft^3$  است لیکن این داشته است

- آنتالپی: مقدار فرسای را در حجم بخار را اب در شرط درای اثبات برپا (آنتالپی حرارتی)

مقدار آنتالپی را که نسبت آنرا به آنتالپی بخار است

$$V = (1-x)V_f + xV_g = V_f + x(V_g - V_f) = V_f + xV_{fg}$$

$$H = (1-x)H_f + xH_g = H_f + x(H_g - H_f) = H_f + xH_{fg}$$

$$S = (1-x)S_f + xS_g = S_f + x(S_g - S_f) = S_f + xS_{fg}$$

$$E = (1-x)E_f + xE_g = E_f + x(E_g - E_f) = E_f + xE_{fg}$$

$x$ : کمترین بخار

$f$ : fluid

$V$ : حجم مخصوص ( $m^3/kg$ )

$g$ : gas

$H$ : آنتالپی ( $KJ/kg$ )

$fg$ : آنتالپی حضور بخار

$E$ : ارزش راضی مخصوص ( $KJ/kg$ )

$H_{fg} = \lambda = H_g - H_f$

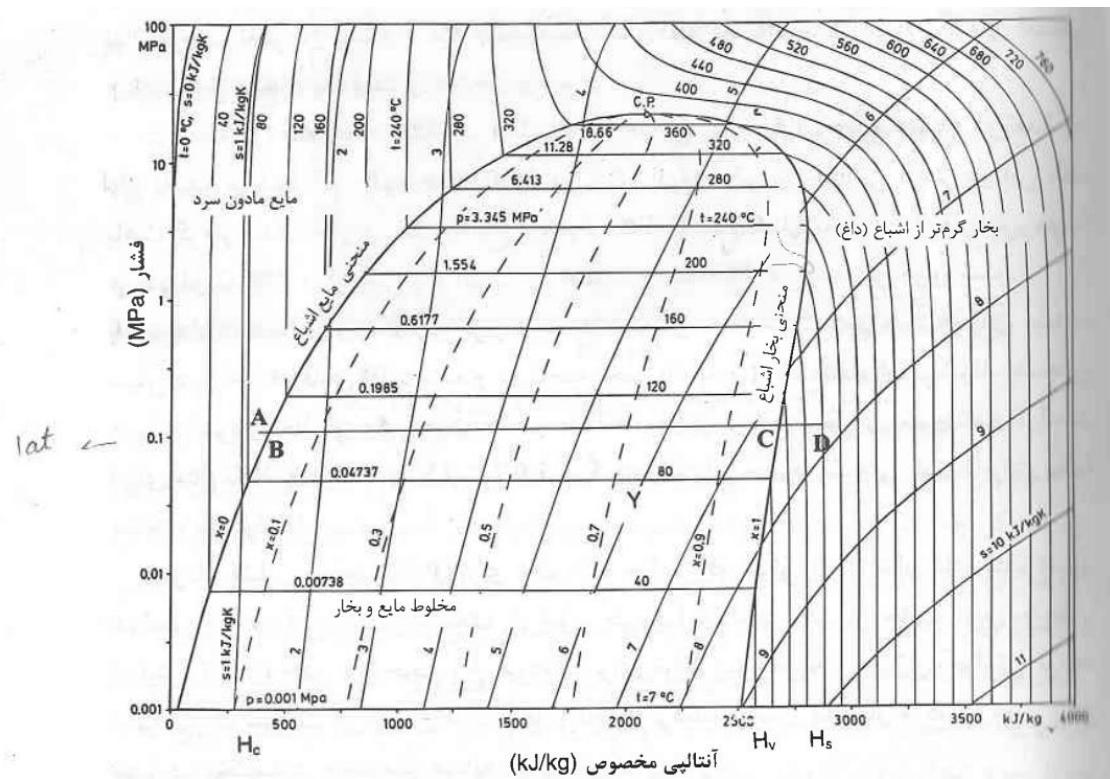
$S$ : آنترپی ( $KJ/kg \cdot K$ )

$H_g$ : آنتالپی بخار اثبات

$H_f$ : آنتالپی بخار اثبات

ترمودینامیک تغییر فاز

نمودار فرآندازی انتالپی برای تغییر فاز آب - دستگاه تابع بر بخار



شکل ۳-۳ نمودار فشار - آنتالپی (P-H) برای آب خالص.

بسیار روابطی ندارد، دادگانی برآورده است

- همچند این درایان بعیرت کهوری در منطقه مایع هاردن سرر، افق در زمانه درمانی دارد در زمانه بخار داغ

- نه تن حفظ هم کنیت در منطقه درمانی

نکته A : آب در زمانه محرمس  $\rightarrow$  افزایش انتالپی  $\rightarrow$  رسیدن به مجهی مایع اشباع

نکته B : آب در زمانه ۸°C و ۰.۱ MPa، آنتالپی  $20.4 \text{ kJ/kg}$ ، حالت مایع هاردن سرر

نکته C : درایی ۱°C، مایع اشباع، آنتالپی مایع اشباع ( $H_f$ )  $4.4 \text{ kJ/kg}$

دعا بر پرسته را این نکته  $\rightarrow$  تغییر فاز در اثر حرارت زدن، ثابت بودن رهارف ر، تبدیل مایع به بخار

لقطه C: نقطه غایقند در درجه ۲۰°C، آبستین گفتگو (Hg) حرارتی کم نهاده است

لقطه D: بخار را غیر در درجه ۲۰°C و آبستین (Hg) حدود  $180 \text{ K}/\text{kg}$

مثال: فرض کنیم هیچ کنم طرز معمول را محصل به سه شرط درون سد توپی وجود دارد و اعترض  
نهایی بالی توپی تنها از حوا و بخار آب تکمیل شده باشد. اگر محصل در درجه ۲۰°C  
روت را اعترضی برای  $758 \text{ mmHg}$  به سه شور. خنده برای جمع آوری درون توپی را این از سر درون  
آن تاری ۲۰°C بحسب  $758 \text{ mmHg}$  بدست آوردید. فرخان را ب درجه ۸۰°C و  
 $2336.6 \text{ Pa}$  و  $47360.1 \text{ Pa}$  بر ترتیب

حل: با مش دو محض عدهای از بخار آب خالی سر درون سه انسانی شور اما مقدار حوا در اعترض فنا خالی توپل نباشد.

$$n_a \text{ at } 80^\circ\text{C} = n_a \text{ at } 20^\circ\text{C}$$

$$P_a = P_t - P_{vapor}$$

$$n_a \text{ at } 80^\circ\text{C}, P_t = 758 \text{ mmHg} \left( \frac{1 \text{ cmHg}}{10 \text{ mmHg}} \right) \left( \frac{1333.3 \text{ Pa}}{1 \text{ cmHg}} \right) = 101064 \text{ Pa}$$

$$n_a \text{ at } 20^\circ\text{C}, P_a = P_t - P_v = 101064 - 47360.1 = 537039 \text{ Pa}$$

$$n_a \text{ at } 80^\circ\text{C}, P_{av} = n_a R T \rightarrow n_a = \frac{P_{av}}{R T} = \frac{537039 \text{ V}}{8314 (80+273)} = 0.018296 \text{ V} \text{ (kg mole)}$$

$$n_a \text{ at } 20^\circ\text{C}, n_a = \frac{P_{av}}{R T} = \frac{(P_t - 2336.6) \text{ V}}{8314 (20+273)} = 4.1014 \times 10^{-7} \text{ V} (P_t - 2336.6) \text{ (kg mole)}$$

$n_a$  at  $80^\circ C = n_a$  at  $20^\circ C$

$$0.018296 V = 4.1014 \times 10^{-7} (P_t - 2336.6) V$$

$$P_t = 42232.49 \text{ Pa} = 316.74 \text{ mm Hg} \quad \text{abs, } {}^\circ C$$

$$P_{vac} = P_{atm} - P_{abs} = 758 - 316.74 = 441.25 \text{ mm Hg} \quad \text{vac, } {}^\circ C$$

شال: سی مرکل جوازی،  $P_{atm}$  بینجای آب در رهای  $50^\circ C$  اشباع شد. اگر قدر جوازی فرازینه است  $P_t$  در رهای آن  $20^\circ C$  باشد، مقدار خوارجی که بر لایه مایع حجم ( $m^3$ ) جوازی یافت، در  $50^\circ C$  کمترین دمودرایی است. در عین قدر، در  $20^\circ C$  برترست برای  $12,3354 \text{ kPa}$ ،  $12,3354 \text{ kPa}$  است. فرض کنید که در رهای  $20^\circ C$  آب کمترین غیربرداشت.

حل: نساد مرل (جوازی فرازینه) باشد. و سرکردن می خواهد. می بس مرل گذاب در رهای  $50^\circ C, 0.1840 \text{ kgmol}$

$$\text{at } 50^\circ C \rightarrow n_{a_1} = \frac{P_{a_1} V_1}{RT_1} = \frac{(P_t - P_{atm}) V_1}{RT_1} = \frac{(5 \times 101325 - 12335.4) \times 1}{8314(50 + 273)} = 0.1840 \text{ kgmol}$$

$$\text{at } 20^\circ C \rightarrow n_{a_2} = \frac{P_{a_2} V_2}{RT_2} = \frac{(P_t - P_{atm}) V_2}{RT_2} = \frac{(101325 - 2336.6) V_2}{8314(20 + 273)} = 0.04063 V_2 \text{ kgmol}$$

$$n_{a_1} = n_{a_2} \rightarrow 0.1840 = 0.04063 V_2 \rightarrow V_2 = 4.529 \text{ m}^3$$

ت.ص، د. درجه حرارة مول

$$\text{at } 50^\circ\text{C} \rightarrow n_{w_1} = \frac{P_{w_1} V_1}{RT_1} = \frac{12335.4 \times 1}{8314 \times 323} = 0.004593 \text{ kg/mol}$$

$$\text{at } 20^\circ\text{C} \rightarrow n_{w_2} = \frac{P_{w_2} V_2}{RT_2} = \frac{2336.6 \times 4.529}{8314 \times 293} = 0.004344 \text{ kg/mol}$$

$$n_{w_c} = n_{w_1} - n_{w_2} = 0.000249 \text{ kg/mol}$$

مول از کربن

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow m = n \times M = 0.000249 \times 18 = 0.004482 \text{ kg}$$

جم از کربن شرط

مثال: آسائی خودکار ایمیج با کیفیت  
بررسی جدول ایمیج در درجه ۲۰°F

بررسی جدول ایمیج در درجه ۲۰°F

$$h_g = 1164.1 \text{ BTU/lbm}, \quad h_f = 218.59 \text{ BTU/lbm}$$

$$H = x H_g + (1-x) H_f$$

$$H = 0.8 \times 1164.1 + (0.2) \times 218.59 = 979.99 \text{ BTU/lbm}$$

مثال: جم از آسائی خودکار ایمیج در درجه ۱۸°C  
بررسی جدول ایمیج در درجه ۱۸°C

$$h_f = 503.7 \text{ kJ/kg}, \quad h_g = 2706.3 \text{ kJ/kg} \quad \text{در درجه ۱۸°C}$$

$$V_f = 0.0010603 \text{ m}^3/\text{kg}, \quad V_g = 0.8919 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$V = (1-x)V_f + xV_g = 0.2(0.0010603) + 0.8(0.8919) = 0.7137 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$H = (1-x)H_f + xH_g = 0.2(503.7) + 0.8(2706.3) = 2265.78 \text{ kJ/kg}$$

مثال: اگر روب در درجه ۰°F بجوشد آنرا

لطف - مقدار جاذب اینجا چه عبارت خواهد بود؟ اگر اینتری =  $30 \text{ inHg}$  است - ف مقدار جاذب با کمال صفر است؟

حل: با توجه به حکایت اینجا ف مقدار نسبتی جاذب  $(N.F)$  برای  $10.71 \text{ psia}$  مقدار جاذب اینجا را مشخص کنید.

$$P_{abs} = 0.50683 \text{ lb/in}^2 \left( \frac{2.35 \text{ inHg}}{1 \text{ lb/in}^2} \right) = 1.03 \text{ inHg absolute}$$

$$\text{Vacuum} = P_{atm} - P_{abs} = 30 \text{ inHg} - 1.03 \text{ inHg} = 29.97 \text{ inHg}$$

مقدار خالص

$$P_{abs} = 0.50683 \text{ inHg} \left( \frac{6894.757 \text{ Pa}}{1 \text{ lb/in}^2} \right) = 3494 \text{ Pa}$$

مقدار فیلتر

رشتم (ستونه از جدول) برای سیستم SI است که استاندارد در درجه ۰°C و  $101320 \text{ Pa}$  است و از آنجا از نظر صورت روابط پیش آمده اگر ان را مستبد دوچندانه از نظر باره از روش درون یابی استفاده کرد.

مثال: که ماده تغذیه ای دریایی دارد از آن راه کت خنکه فر، اراده ای اند ۰.۵۱ atm نوشته خواسته مادر تغذیه ای دارد اراده ای اند لقمه خوبی نماید.

حل: اینجا استخراج داده باشید و حدایل بخواهیم

$$0.51 \text{ atm} \times \frac{101.25 \text{ kPa}}{1 \text{ atm}} = 5.66 \text{ kPa}$$

<u>T (°C)</u>	<u>P (kPa)</u>
80	41.39
T = ?	51.66
85	57.83

استفاده از روش درون بای روابی رفتن نقطه خوبی چون در صورت بخار را در نظر نمایم

$$\frac{T - T_1}{T_2 - T_1} = \frac{P - P_1}{P_2 - P_1}$$

نقطه خوبی بین دو نقطه سالم و تراکتره فرض مژده خفه ازان  
نماید.

$$\frac{T - 80}{85 - 80} = \frac{51.66 - 41.39}{57.83 - 41.39} = 0.409$$

$$T = 80^\circ\text{C} + 0.409(85 - 80)^\circ\text{C} = 82.04^\circ\text{C}$$