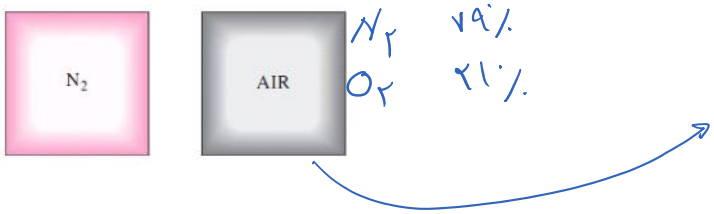
Meeting_004

Monday, February 22, 2021 8:02 AM

Chapter 3

PROPERTIES OF PURE SUBSTANCES

خواص مواد خالص



N_2 خالص

O_2

$N_2 + O_2 = Air$

ماده خالص

آب معمولی

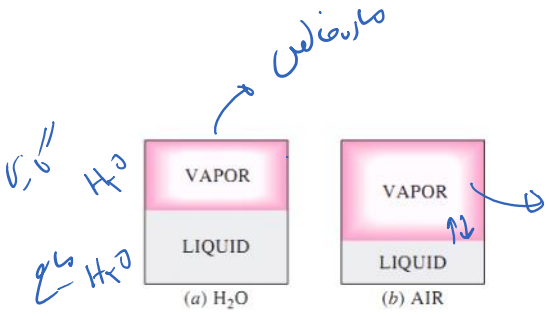
H_2O

ماده خالص

ماده خالص تواند تغییر فاز بدهد و ساختار مولکولی آن ثابت است

یخ ← آب مایع ← بخار آب

H_2O



بخار آب ۱۰۰c p_2 latm

آب مایع ۱۰۰c p_1 latm

یخ صفر درجه p_2 latm

آب صفر درجه p_2 latم

یک ماده خالص

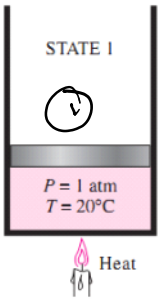
جامد

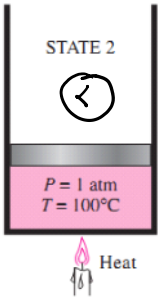
مایع

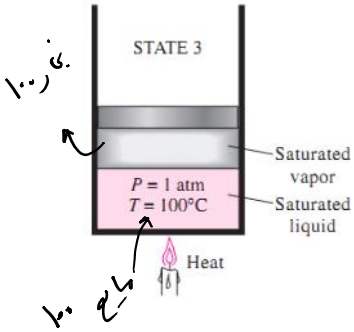
گاز

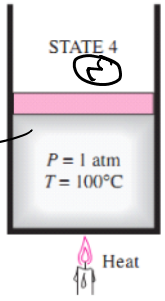
Patm

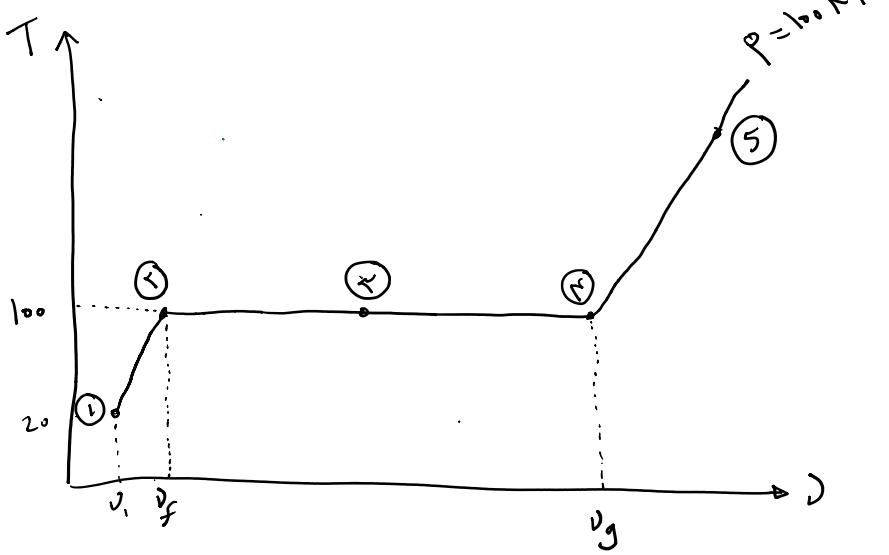
تعیین فاز مواد خالص









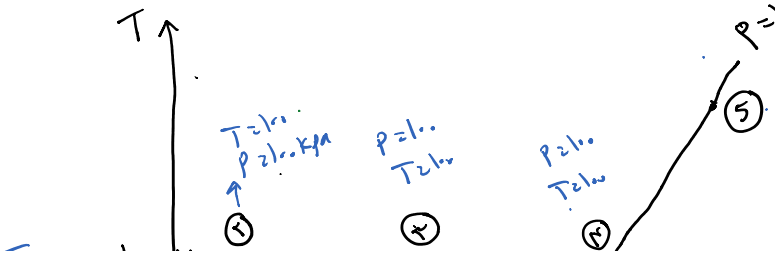


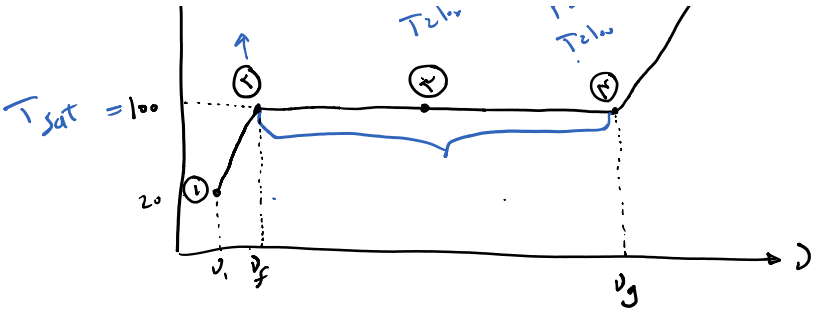
فازهای سیال:

۱ فاز: فاز سیال: آب سرد ـ مایع متراکم

۲ : مایع اشباع

۳ : ۲ ـ ۴ ـ مخلوط مایع ـ بخار اشباع





۴-۲ ... ۴۳) ← محفظه حاوی مایع-بخار اشباع

(۲) بخار اشباع

(۳) بخار فوق گرم

TABLE 3–1

Saturation (boiling) pressure of water at various temperatures

Temperature, T, °C	Saturation pressure, P_{sat}, kPa
−10	0.26
−5	0.40
0	0.61
5	0.87
10	1.23
15	1.71
20	2.34
25	3.17
30	4.25
40	7.39
50	12.35
100	101.4
150	476.2
200	1555
250	3976
300	8588

$T \longrightarrow P_{sat}$ (فشار بخار اشباع)

$P \longrightarrow T_{sat}$ (دما بخار اشباع)

$T = 15\,^{\circ}C \longrightarrow$ آب از مایع تبدیل به بخار شود $\longrightarrow P = P_{sat} = 1.71\,kPa$

$P = 3.17\,kPa \longrightarrow T_{sat} = 25\,^{\circ}C$

$T \longrightarrow P_{sat}$

$P \longrightarrow T_{sat}$

خنک کردن: وقتی به دما و فشار اشباع برسد شروع به تبدیل از مایع به بخار می‌کند.

دما و فشار اشباع: مقدار دما و فشار اشباع کاملاً وابسته به هم هستند یعنی مقدار یکی مشخص باشد با مراجعه به جدول دما و فشار اشباع متناظر آن تعیین می‌گردد.

$T \xrightarrow{\text{جدول}} P_{sat}$

$P \xrightarrow{\text{جدول}} T_{sat}$

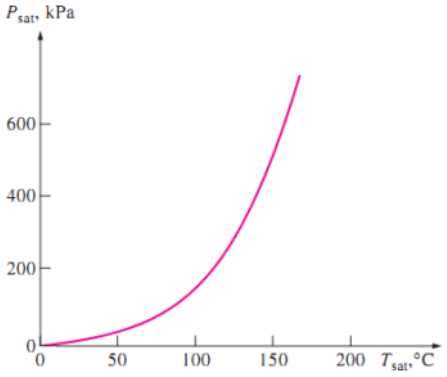
$T = 100\ ^\circ C$

$P = P_{sat} = 100\ kPa$

① مایع اشباع

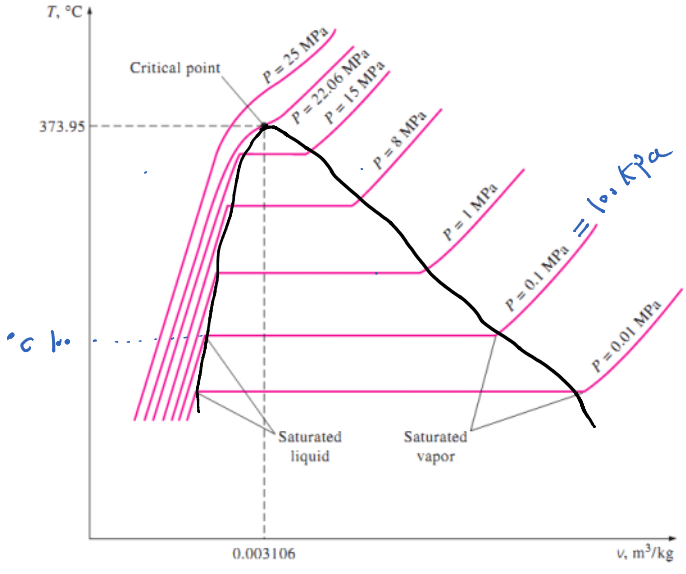
② بخار اشباع

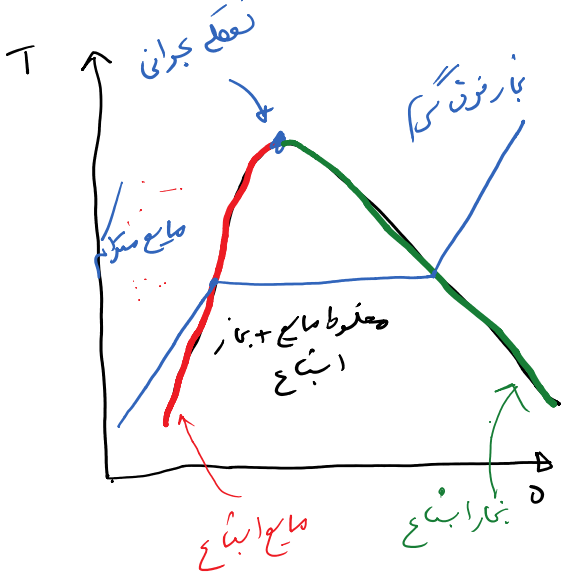
③ مخلوط



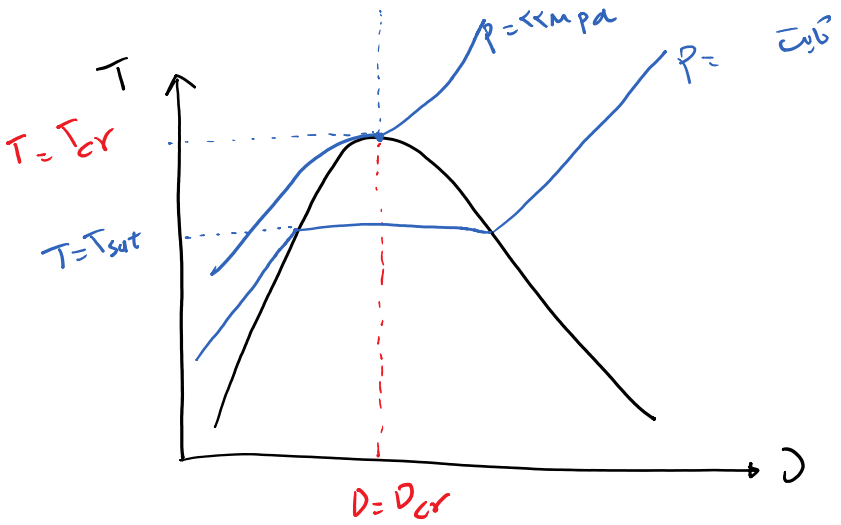
$P_{sat} \uparrow \rightarrow T_{sat}$

دیاگرام T-v





$P = 22\ MPa$ ثابت



نقطه بحرانی برای آب

$T_{cr}=374^{\circ}C$

$P_{cr}=22MPa$

$v_{cr}=0.31$

نقطه سه گانه: نقطه ای هست که سه فاز با هم در تعادل هستند.

TABLE 3–3

Triple-point temperatures and pressures of various substances

Substance	Formula	T_{tp}, K	P_{tp}, kPa
Acetylene	C_2H_2	192.4	120
Ammonia	NH_3	195.40	6.076
Argon	A	83.81	68.9
Carbon (graphite)	C	3900	10,100
Carbon dioxide	CO_2	216.55	517
Carbon monoxide	CO	68.10	15.37
Deuterium	D_2	18.63	17.1
Ethane	C_2H_6	89.89	8×10^{-4}
Ethylene	C_2H_4	104.0	0.12
Helium 4 (λ point)	He	2.19	5.1
Hydrogen	H_2	13.84	7.04
Hydrogen chloride	HCl	158.96	13.9
Mercury	Hg	234.2	1.65×10^{-7}
Methane	CH_4	90.68	11.7
Neon	Ne	24.57	43.2
Nitric oxide	NO	109.50	21.92
Nitrogen	N_2	63.18	12.6
Nitrous oxide	N_2O	182.34	87.85
Oxygen	O_2	54.36	0.152
Palladium	Pd	1825	3.5×10^{-3}
Platinum	Pt	2045	2.0×10^{-4}
Sulfur dioxide	SO_2	197.69	1.67
Titanium	Ti	1941	5.3×10^{-3}
Uranium hexafluoride	UF_6	337.17	151.7
✓ Water	H_2O	273.16	0.61
Xenon	Xe	161.3	81.5
Zinc	Zn	692.65	0.065

Source: Data from National Bureau of Standards (U.S.) Circ., 500 (1952).

$T=0.1^{\circ}C=0^{\circ}C$

$P=0.61\ kPa$