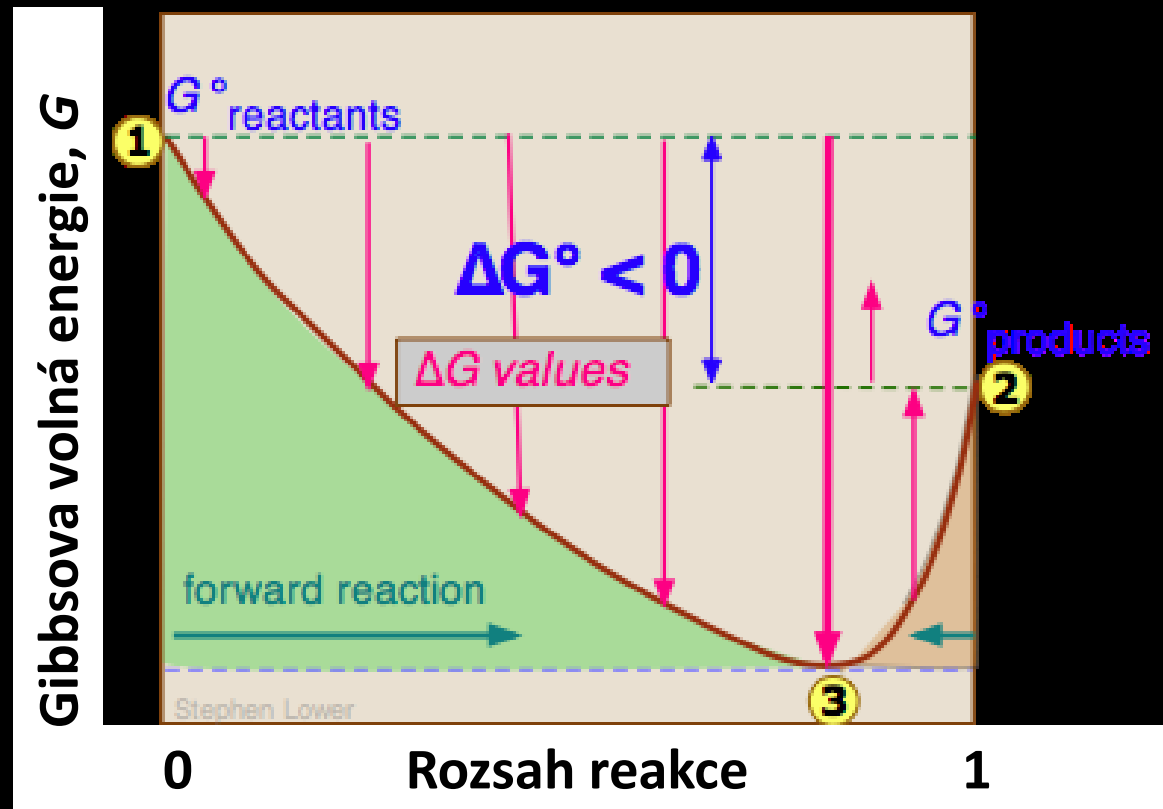


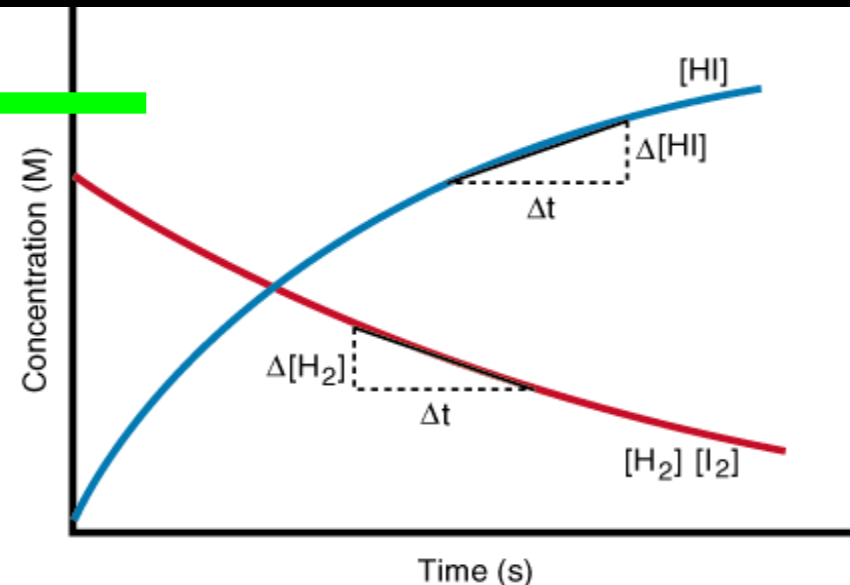
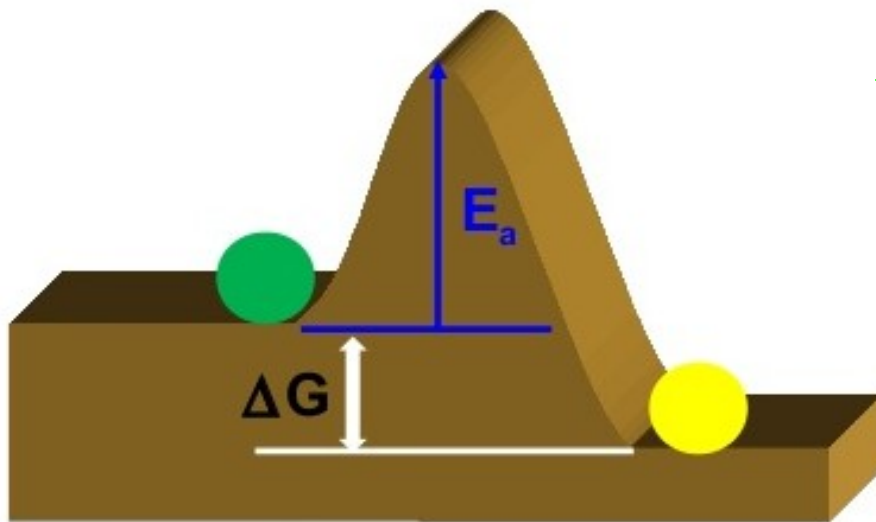
C4660: Základy fyzikální chemie

Část 1: Chemická termodynamika



C4660: Základy fyzikální chemie

Část 2: Chemická kinetika



4 přednášky: Dominik Heger, A8/218, hegerd@chemi.muni.cz

C3150: Základy FCH – seminář

Cvičící: Hugo Semrád, Jakub Stošek, & Dominik Heger

Forma : Řešení úloh s využitím tabule

Organizační pokyny a požadavky k zápočtu: Zaslány emailem

ZK: písemná na 100 minut,
otevřené otázky a úlohy

Porozumění souvislostem



Klíčová otázka: WOHER weiß ich das?

Nejčastější omyly

O1: **Není potřeba chodit na přednášky, vše je v ISu.**

O2: **Učebnice není potřeba. A stejně ji neseženu.**

Fyzikální chemie / Peter Atkins, Julio de Paula; [VŠCHT, Praha]	2013	Knihovna univ. kampusu(98/ 48)
Fyzikálna chémia. (Časť 1-3) / P.W. Atkins; [STU Bratislava]	1999	Knihovna univ. kampusu(14/ 3)
Atkins' physical chemistry / Peter Atkins, Julio de Paula.	2002	Knihovna univ. kampusu(23/ 2)
Atkins' physical chemistry / Peter Atkins, Julio de Paula	2010	Knihovna univ. kampusu(16/ 3)

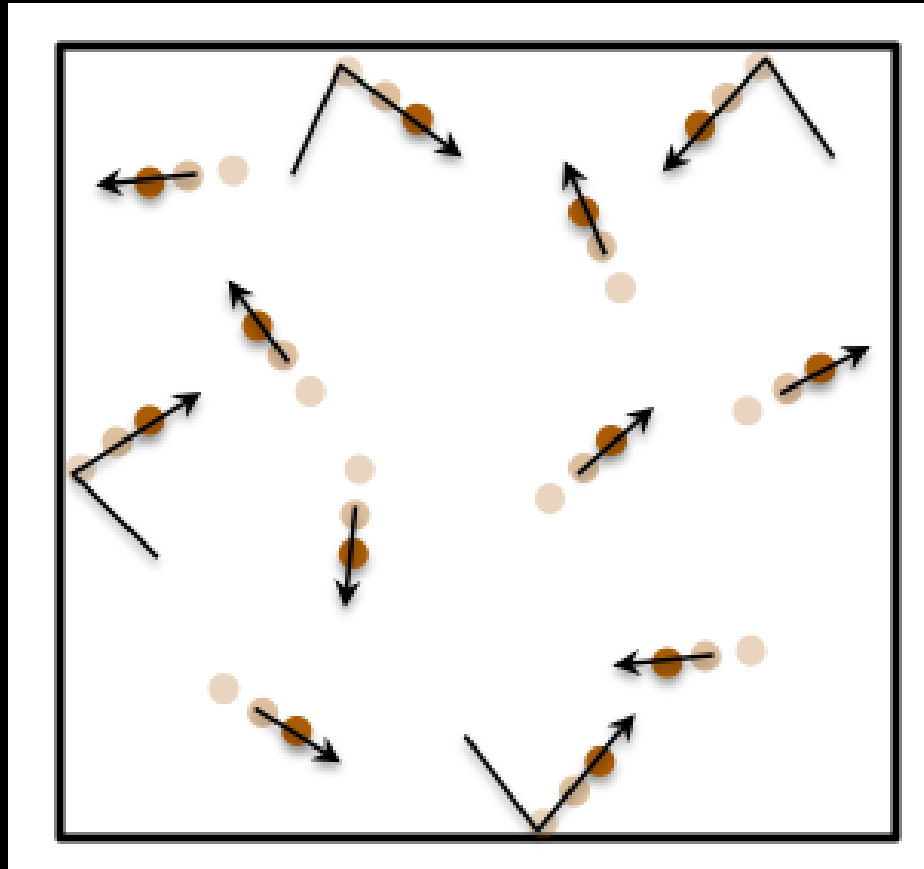
Kapitola 1

Vlastnosti plynů

Literatura: Peter W. Atkins, Julio de Paula: Fyzikální chemie

Část 1: Rovnováha, Kapitola 1
(Part 1: Equilibrium, Chapter 1)

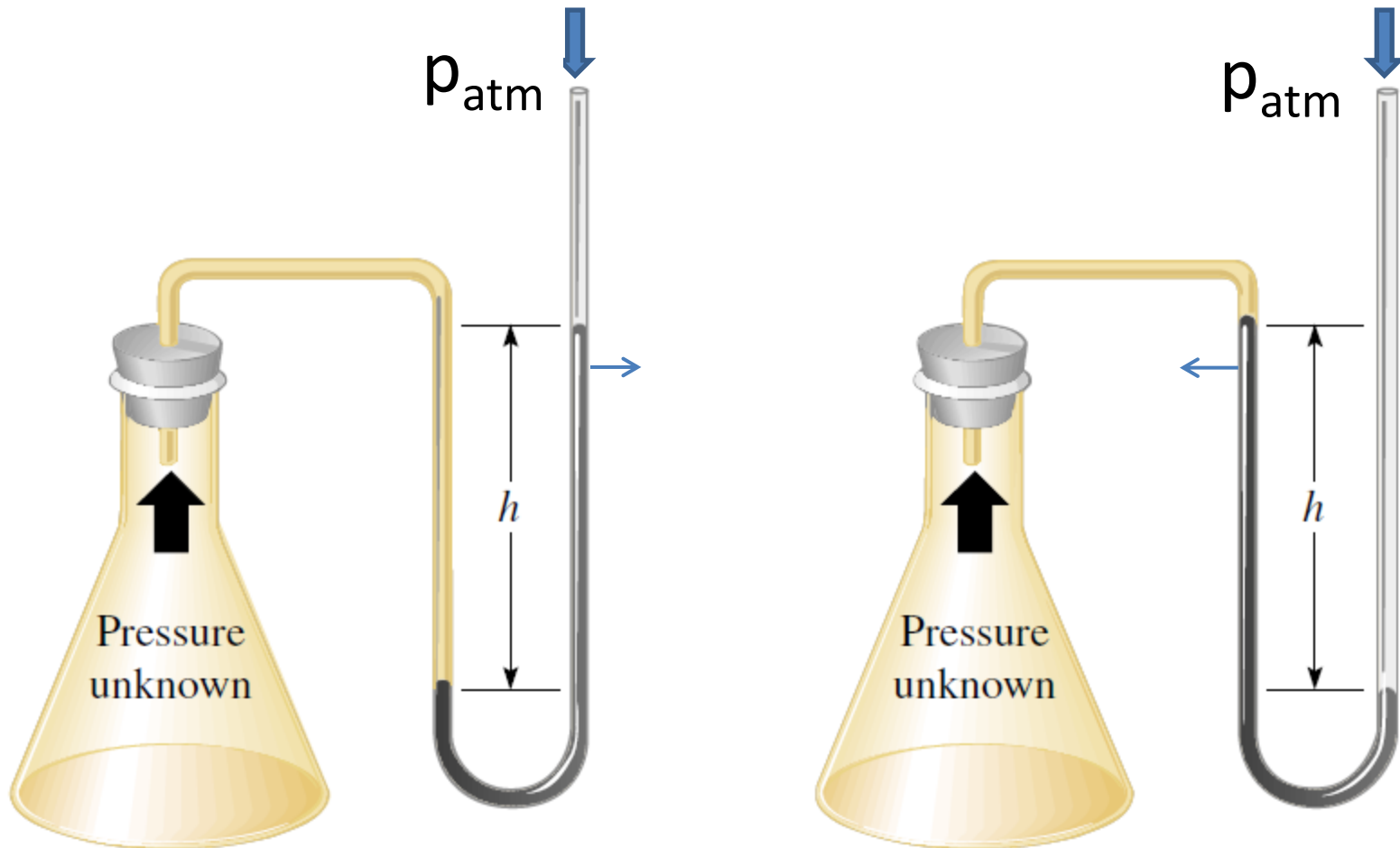
1.1 Ideální plyn



Plyn je nejjednodušší skupenství. V jakém smyslu?


1.1.1.1 Tlak

- Definice tlaku
- Jednotky tlaku



1.1.1.3 Teplota

- **Definice** velmi obtížná.



Led \leftrightarrow vlhký vzduch
v rovnováze
- žádná (de)sublimace

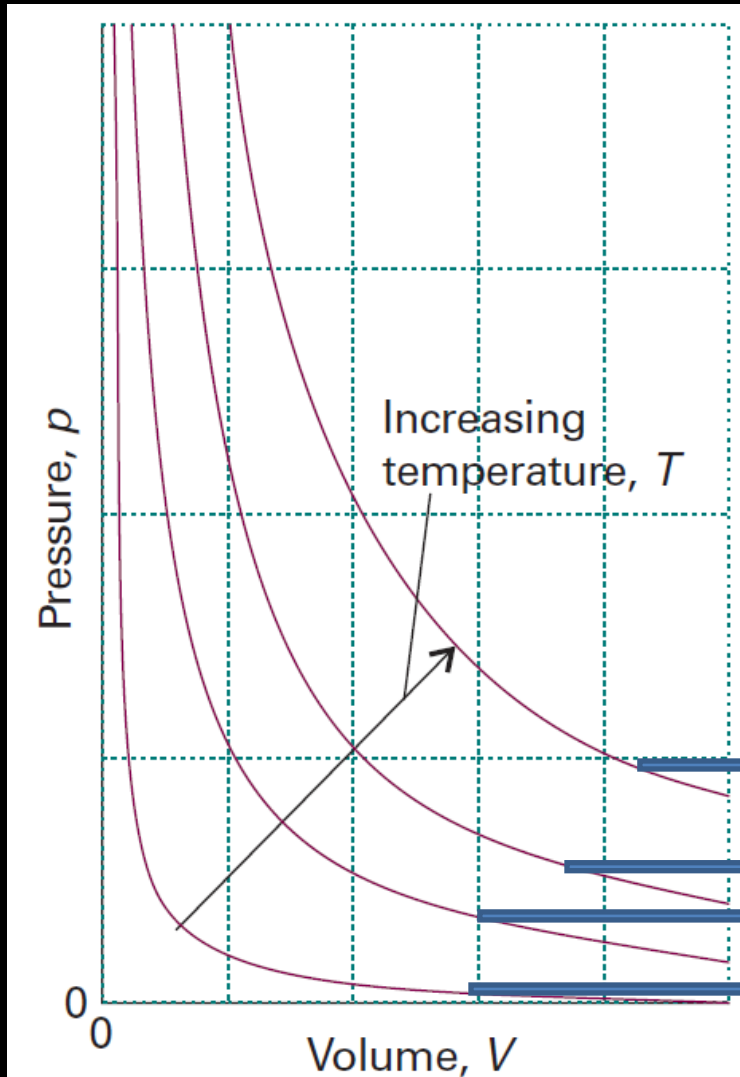
Led \leftrightarrow voda v rovnováze
- žádné tání ani zamrzání

**Díra v ledu ...
nedojde k odpařování
ani kondenzaci vody!**

1.1.2.1 Zákony ideálního plynu

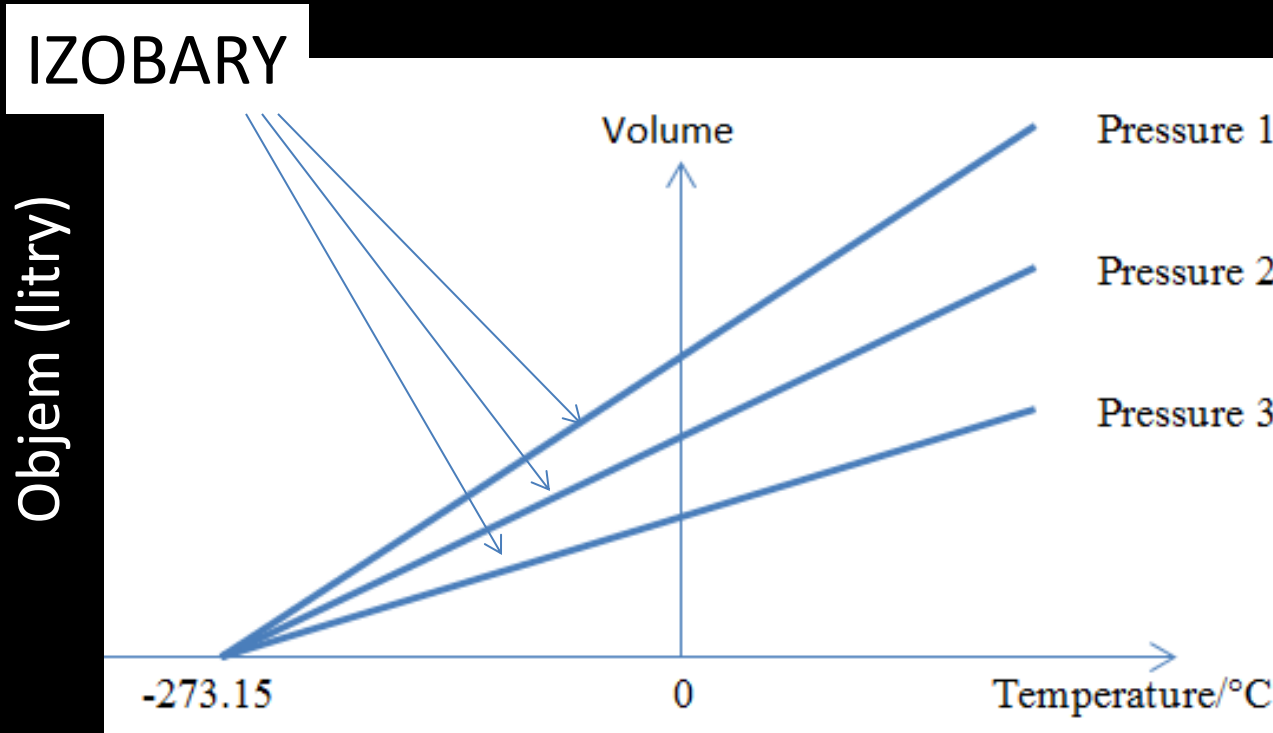
A. Boyleův zákon

Formulován 1662 na základě pokusů se vzduchem (1662).



IZOTERMY

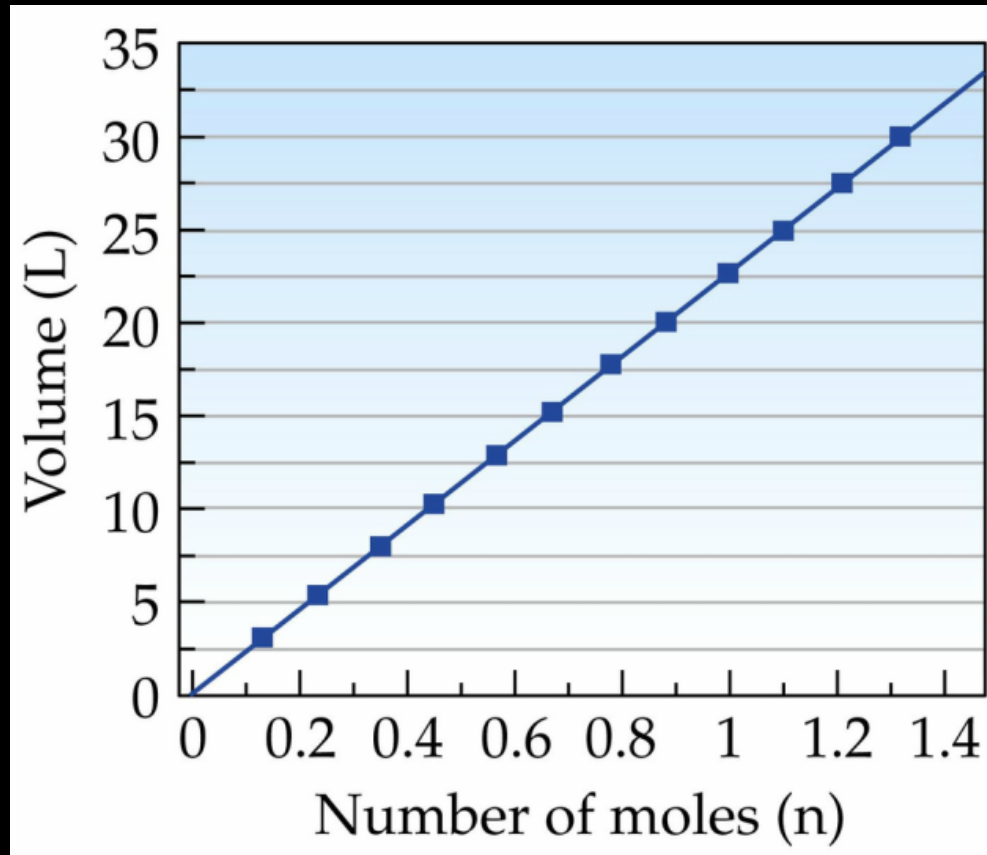
B. Charlesův zákon



Formulován J. Charlesem 1780, publikován 1802 J. L. Guy Lussacem

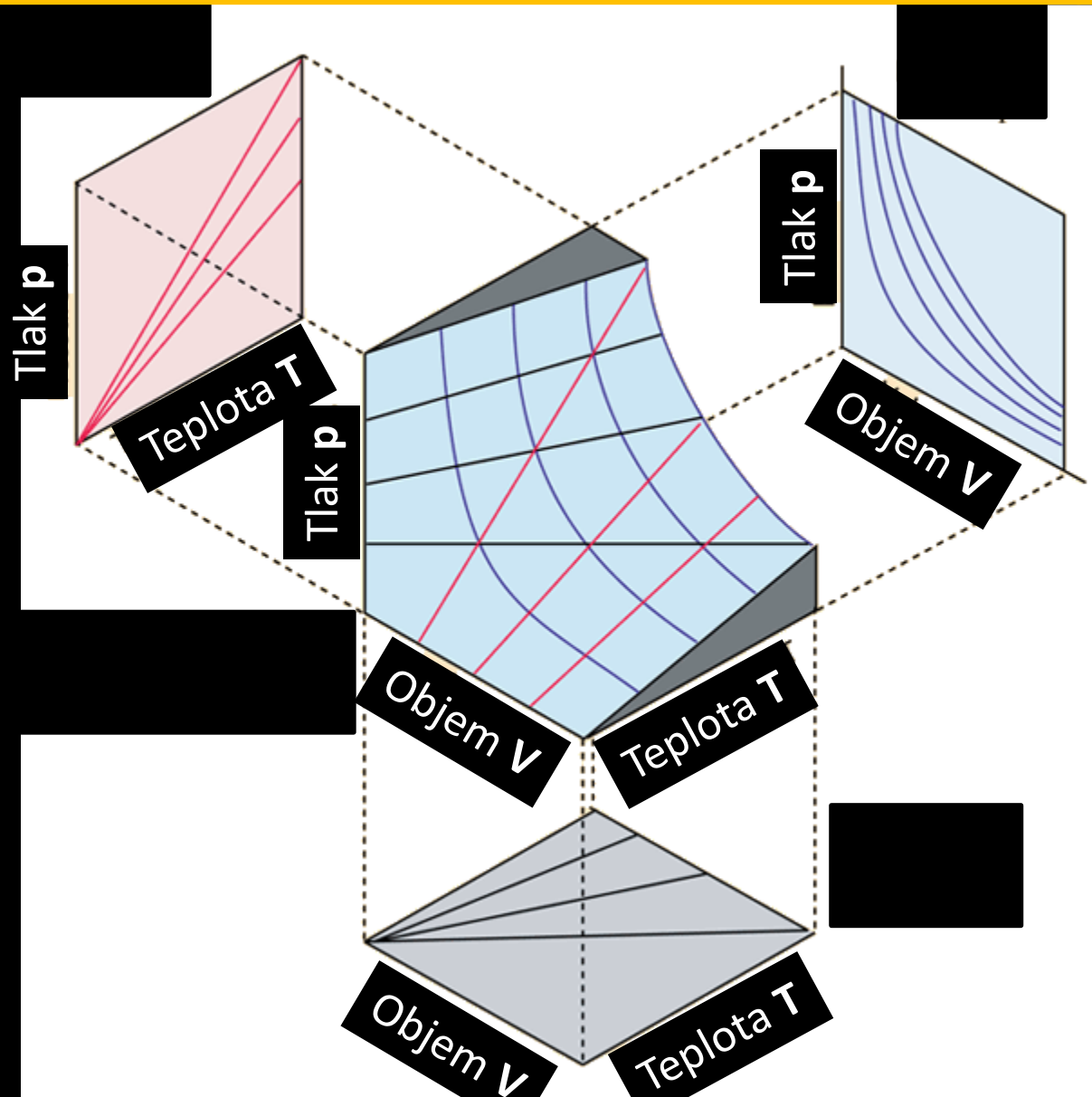
Naznačuje existenci určité T , při níž by (při ideálním chování)
měl objem libovolného plynu klesnout na 0 (nastane to?)

C. Avogadrův princip

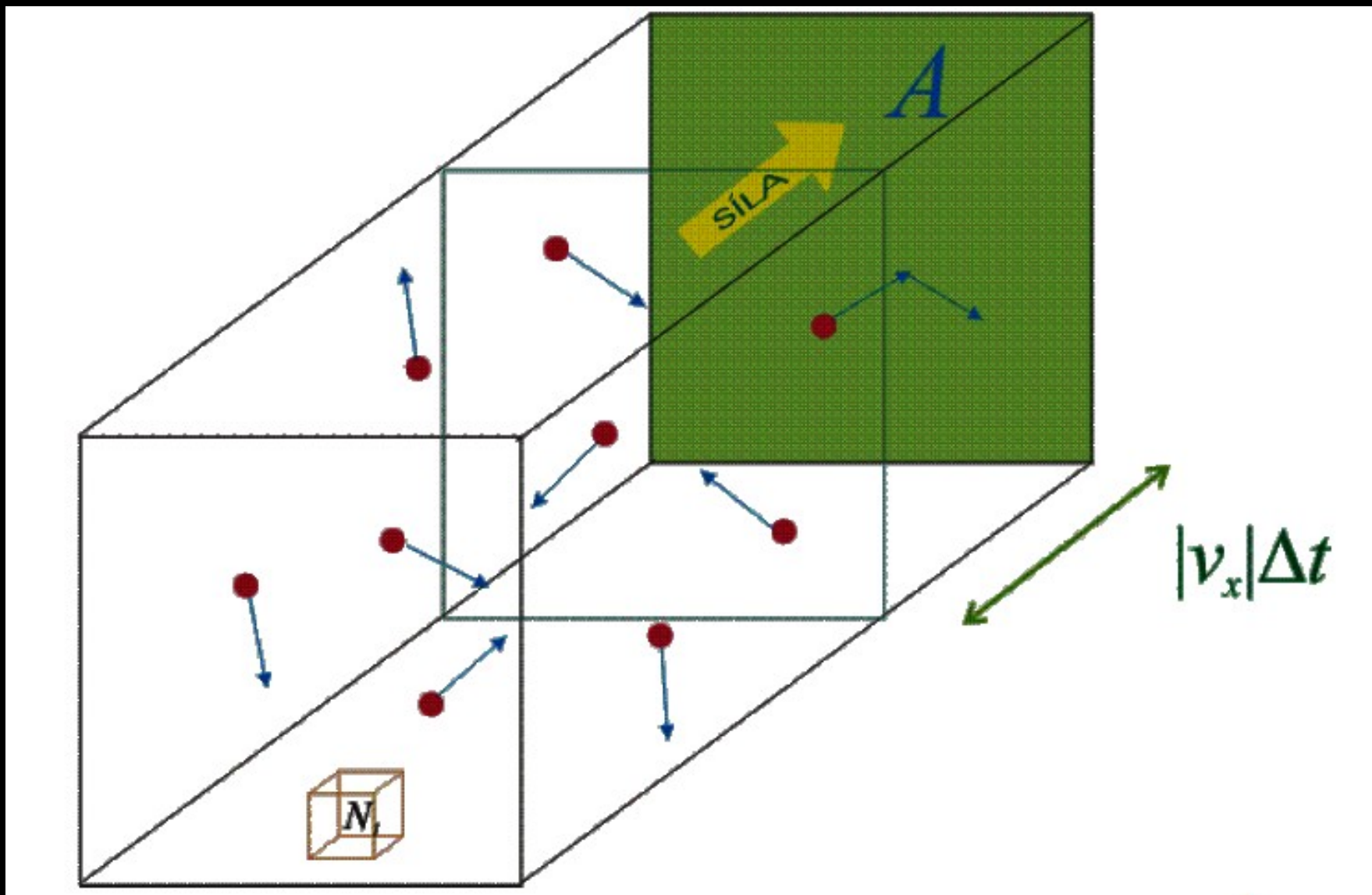


Při tlaku $p=100\text{kPa}$ a $T=298\text{ K}$

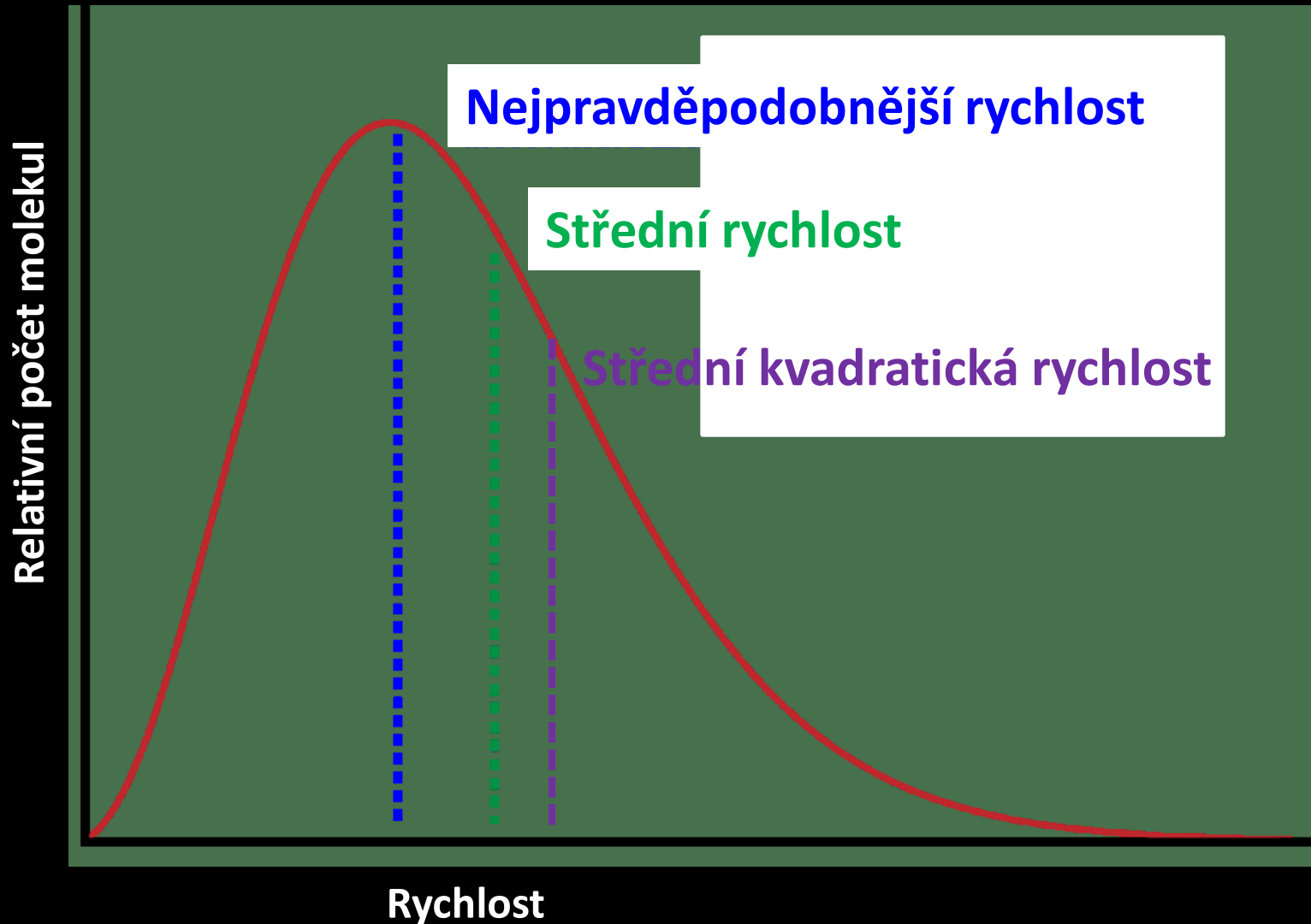
D. Stavová rovnice ideálního plynu



1.1.2.2 Kinetický model plynu



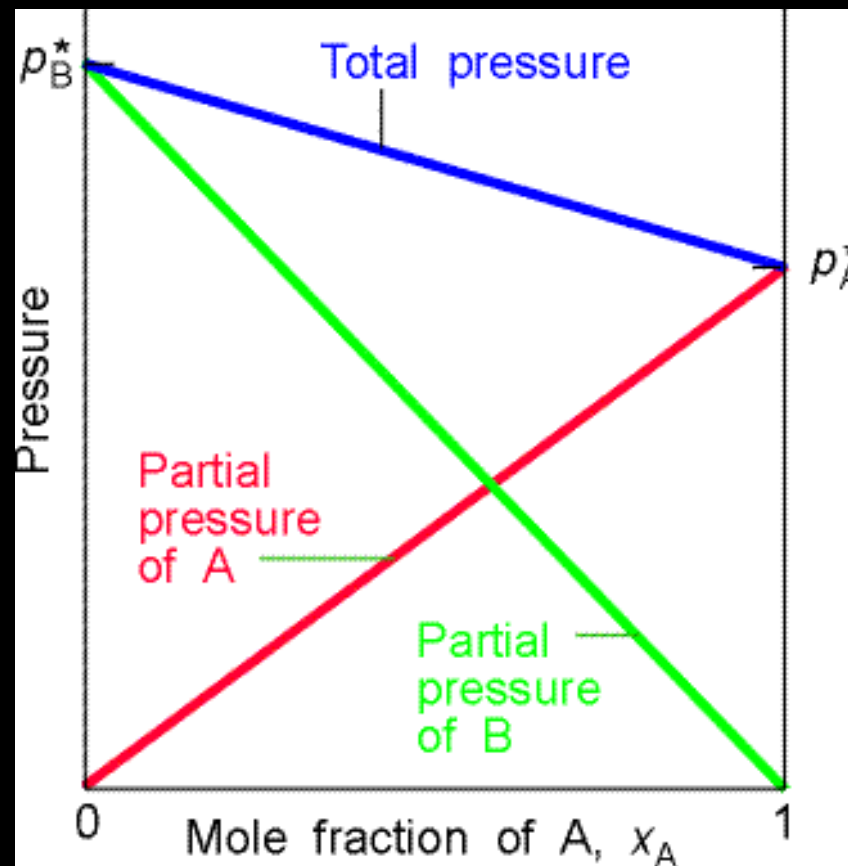
Pojem „střední kvadratická rychlost molekul“, c



1.1.2.3 Směsi plynů

- Definice parciálního tlaku
- Definice molárního zlomku

Daltonův zákon parciálních tlaků

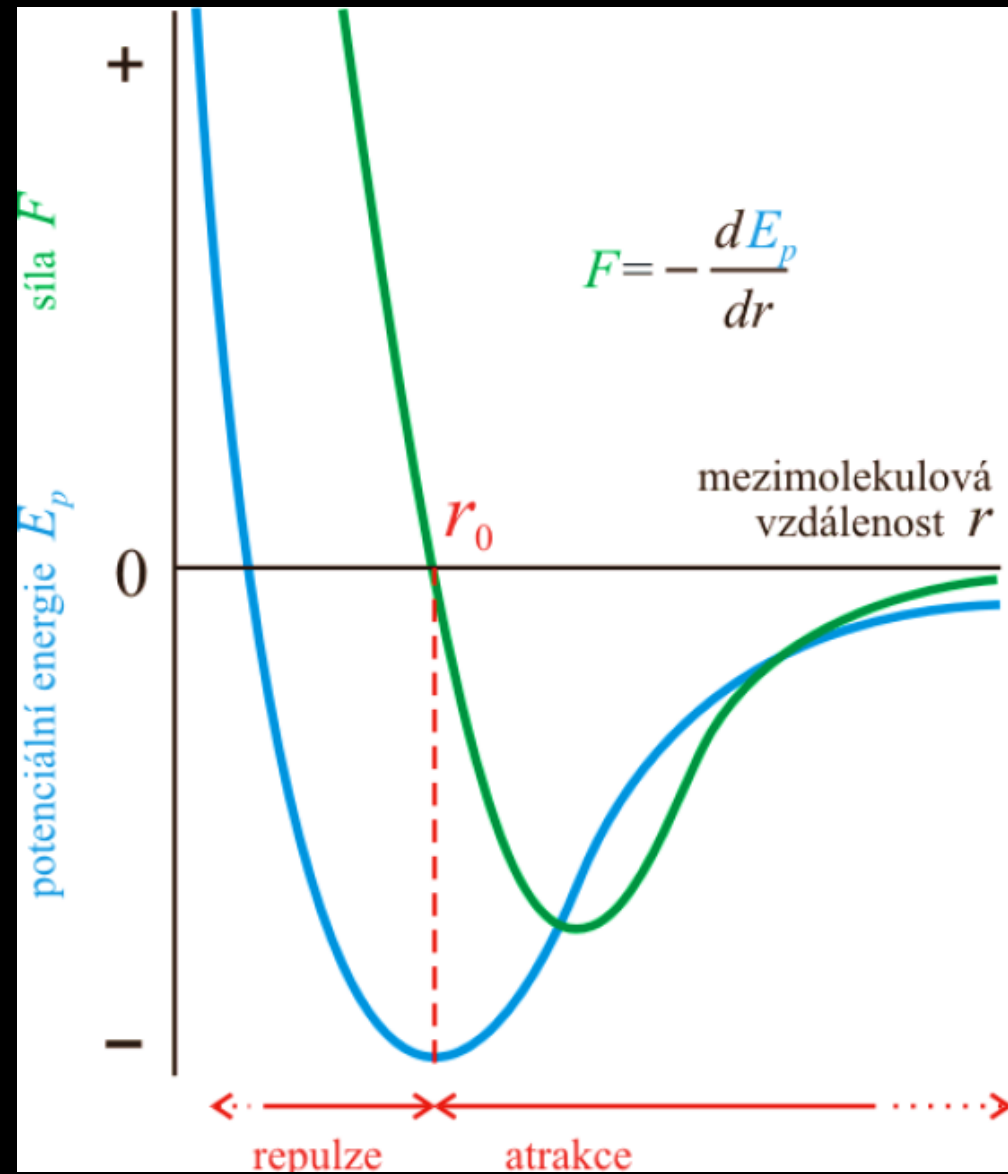


1.2 Reálné plyny

1.2.1 Interakce mezi molekulami

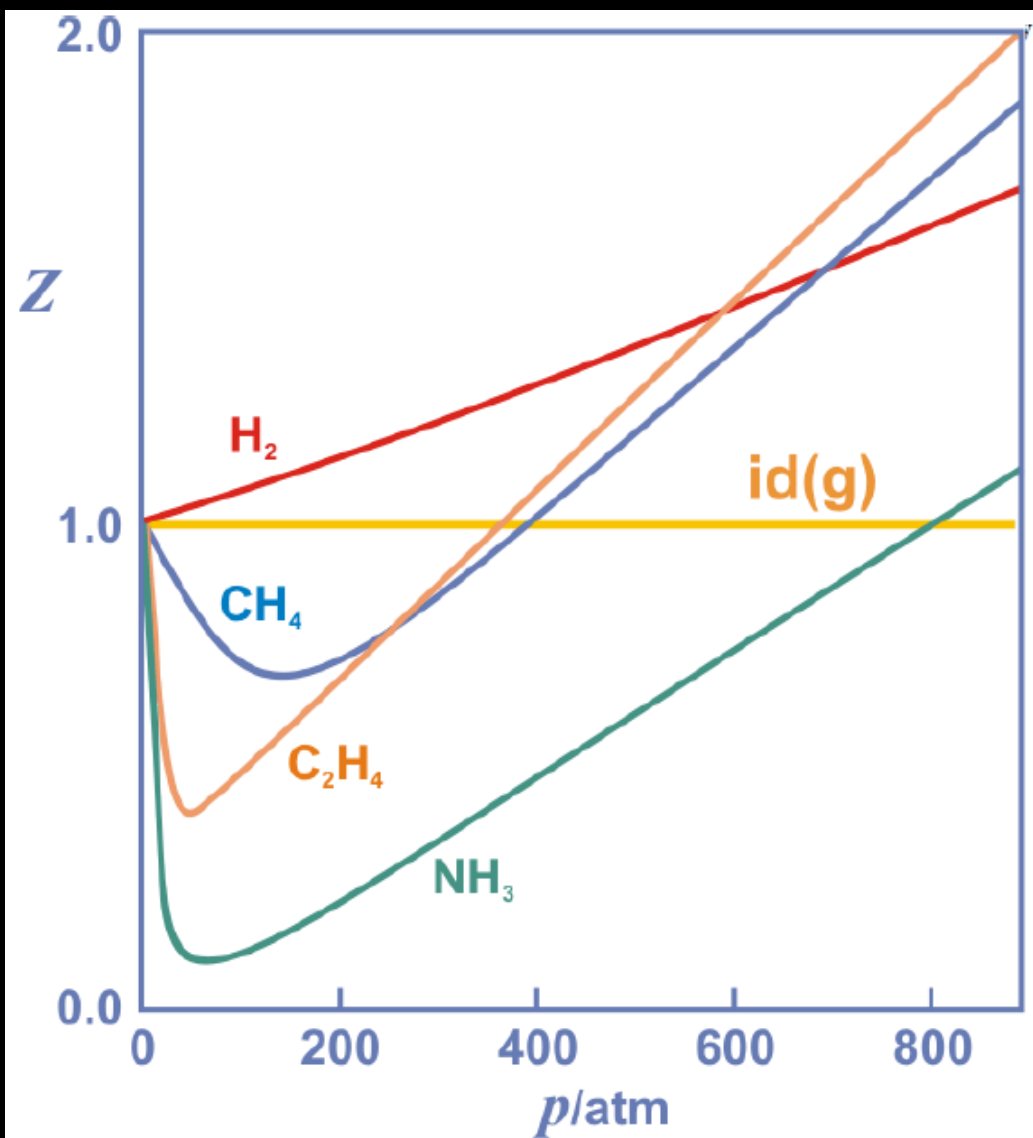
Interagující molekuly

potenciální energie interakce
a odpovídající síla



- $> r_0$... plyn je více stlačitelný než id(g)
 - $< r_0$... plyn je méně stlačitelný než id(g)
 - $\gg r_0$... zanedbatelné interakce \sim id(g)
- repulzivní síly - relativně krátký dosah
atraktivní síly - relativně dlouhý dosah

1.2.1.1 Kompresibilitní faktor, Z

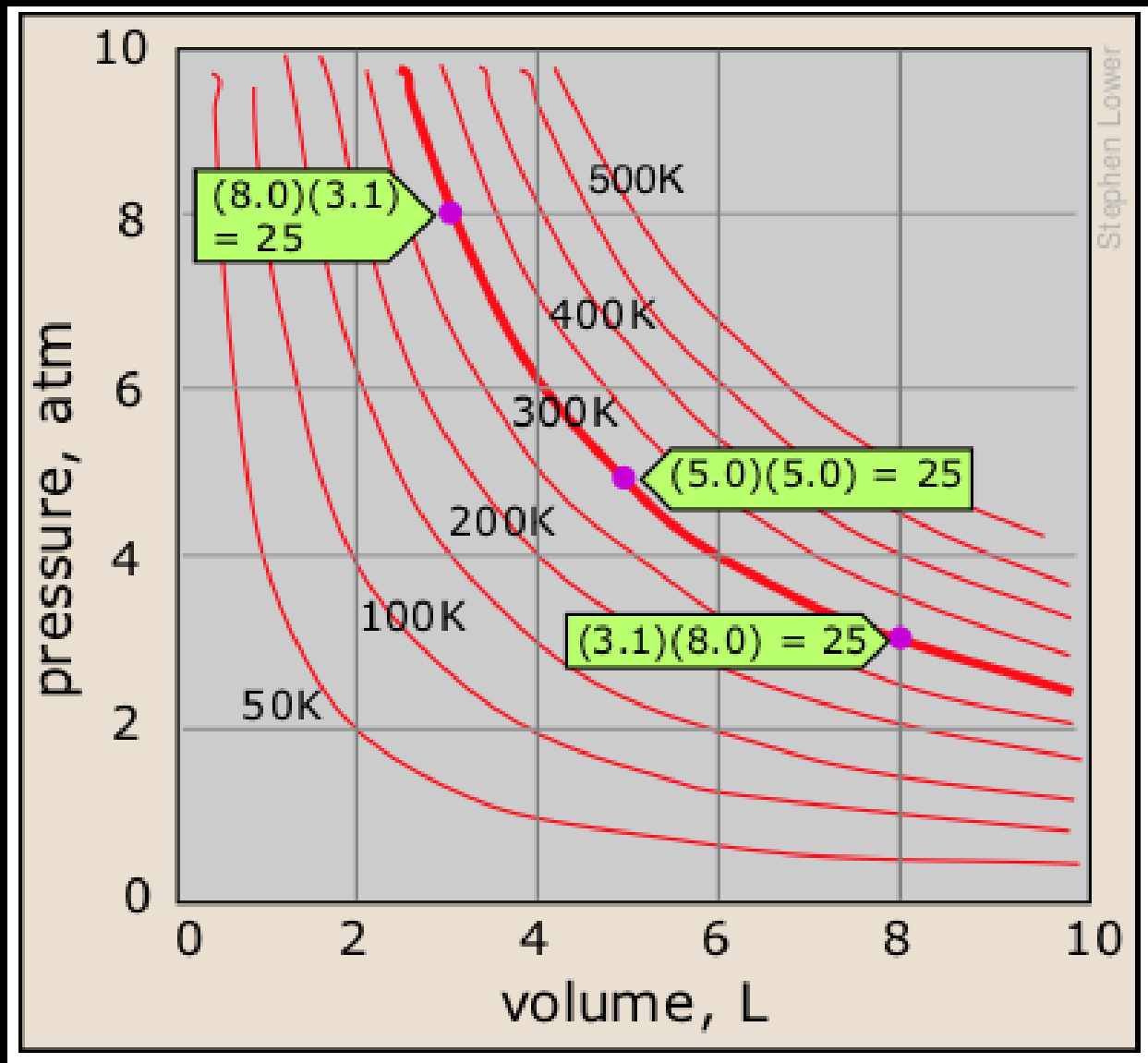


kompresibilitní faktor

$$z = \frac{V_m}{V_m^{\text{id}}} = \frac{pV_m}{RT}$$

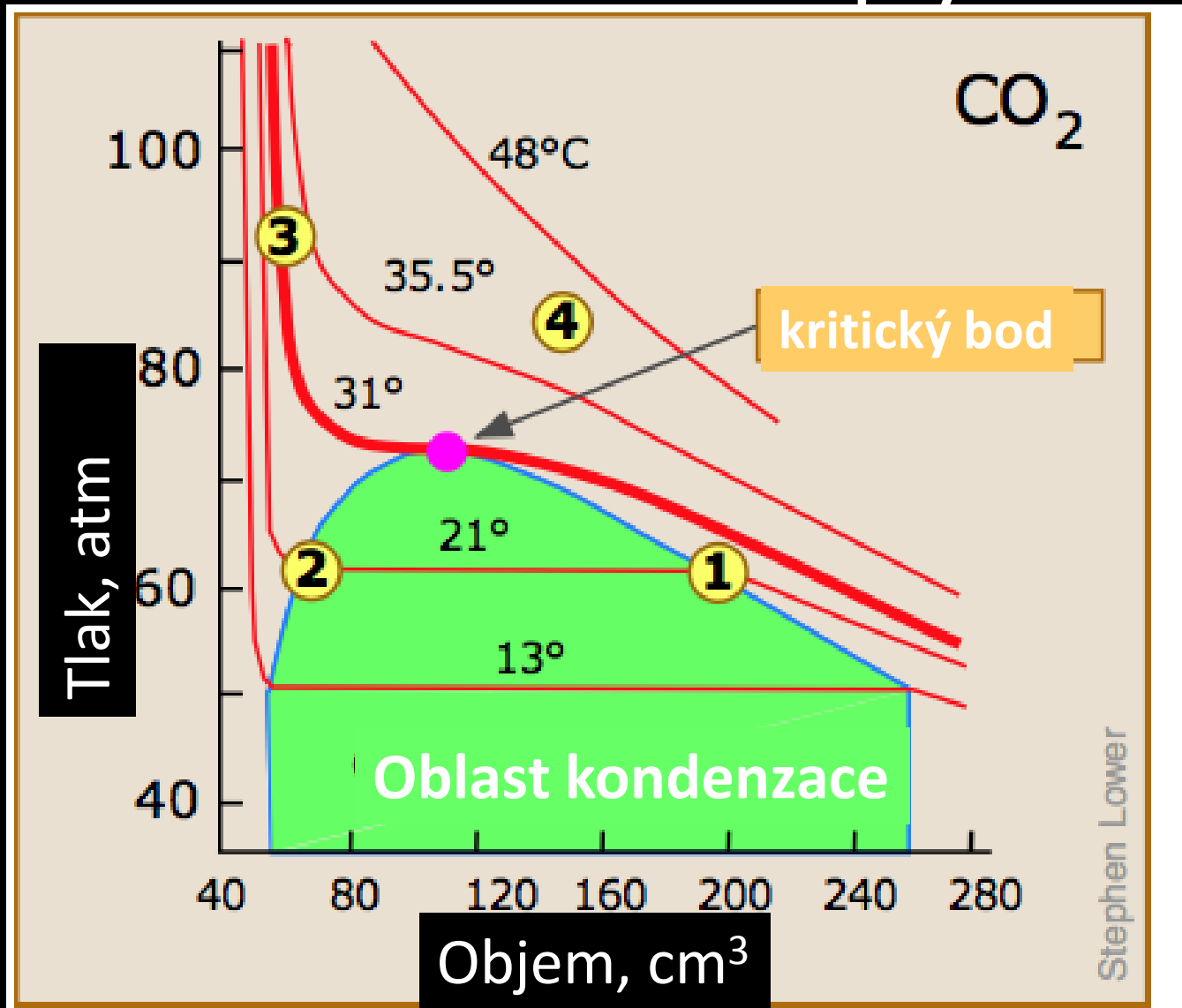
$z = 1$ pro id(g)

Izotermy ideálního plynu (připomínka)



Co připomínají vztahy v rámečcích?

1.2.1.3 Kondenzace plynu



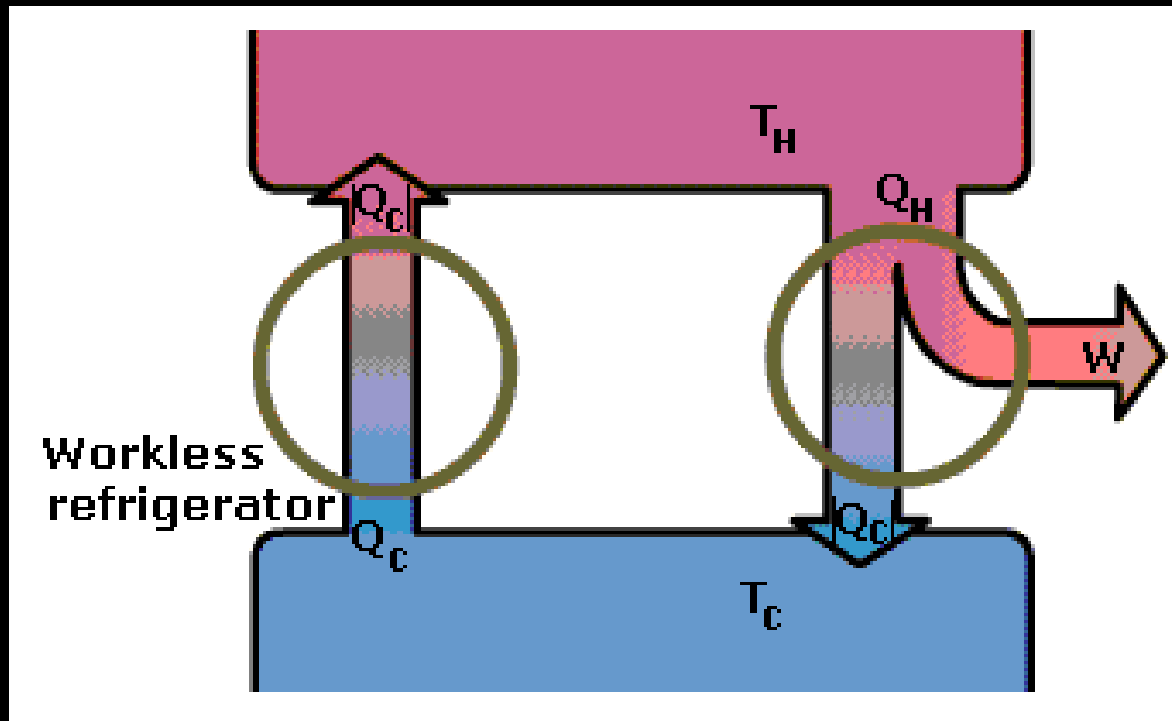
1.2.2 Van der Waalsova stavová rovnice

4.6 Termodynamická teplota (T)



- Termodynamika = odvětví F+CH. Původ slova?
- Z řeckého “teplo” a “pohyb”
- Studium různých forem E a jejich přeměn.

4.7 Industriální aplikace TD: účinnost tepelných strojů



4.8 Osm zakládajících škol termodynamiky

<u>École Polytechnique</u>	<u>Glasgow school</u>	<u>Berlin school</u>	<u>Edinburgh school</u>
			
<u>Sadi Carnot</u> (1796-1832)	<u>William Thomson</u> (1824-1907)	<u>Rudolf Clausius</u> (1822-1888)	<u>James Maxwell</u> (1831-1879)
<u>Vienna school</u>	<u>Gibbsian school</u>	<u>Dresden school</u>	<u>Dutch school</u>
			
<u>Ludwig Boltzmann</u> (1844-1906)	<u>Willard Gibbs</u> (1839-1903)	<u>Gustav Zeuner</u> (1828-1907)	<u>Johannes der Waals</u> (1837-1923)