

Leidenfrostův jev

# Johann Gottlob Leidenfrost 1715-1794

- De aquæ communis nonnullis qualitatibus tractatus. 1756
- Nedávno 260-té výročí

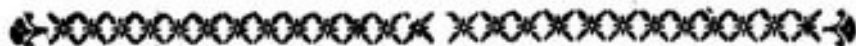


JOAN. GOTTLOB. LEIDENFROST,  
MÉD. D. ET P. P. VNIŪ. DVISBVRGENSIS

DE

AQVÆ  
COMMVNIS

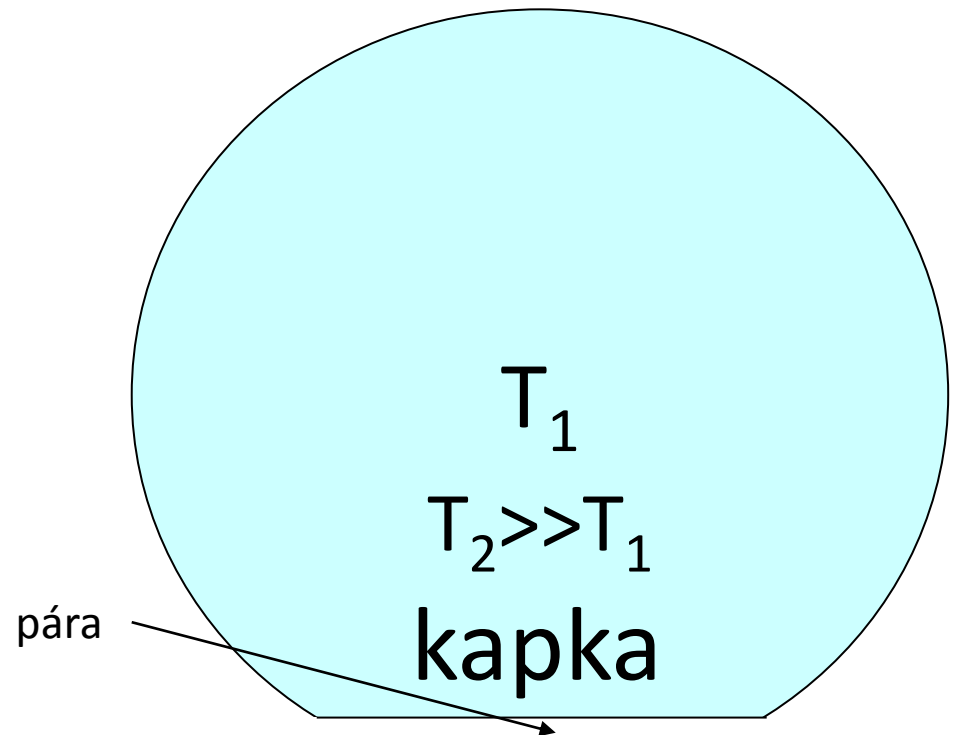
NONNVLIS QUALITATIBVS  
TRACTATVS.



*DVISBVRGI ad RHENVM,*  
Impensis HERMANNI OVENII,  
Vniuers. Bibliopola, 1756.

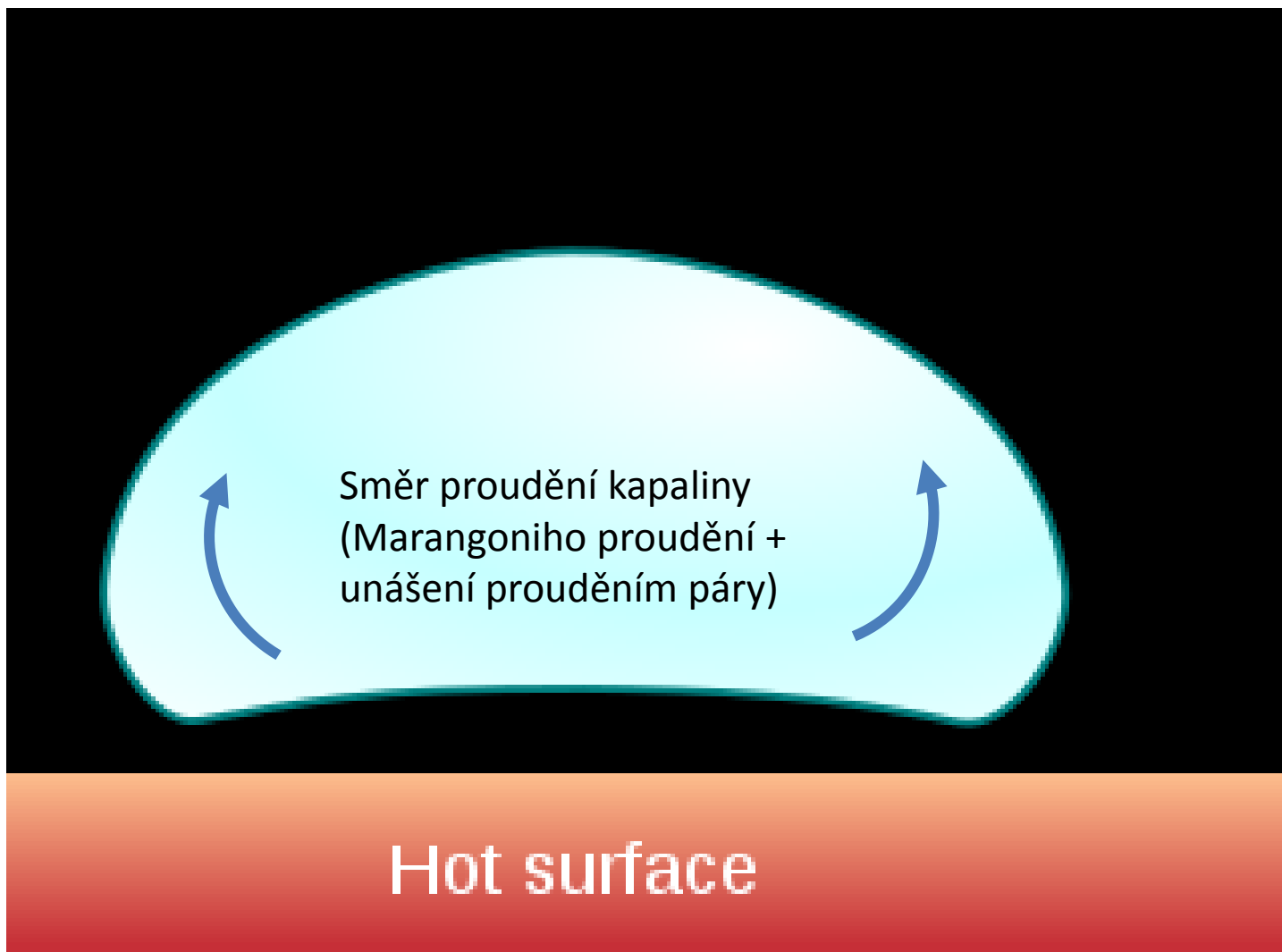


# Leidenfrostův jev



$T_2$

Horký povrch  
(relativně vůči teplotě kapaliny)



# Herman Boerhaave 1668-1738



ELEMENTA  
CHEMIAE,

QUAE

ANNIVERSARIO LABORE DOCUIT,  
IN PUBLICIS, PRIVATISQUE,

SCHOLIS,

HERMANNUS BOERHAAVE.

TOMUS SECUNDUS.

QUI CONTINET OPERACIONES CHEMICAS.



LUGDUNI BATAVORUM,  
Apud ISAACUM SEVERINUM.  
M. D. CCXXXII.



H.Boerhaave, Elementa Chemiae. (Lugduni Batavorum, 1732), vol.1 Experiment XIX, p.257 et seq. (a) (1732)

- Intenti vero spectetis iam hoc mirum Experimentum. Hac in ampullula sincerissimum iam teneo Alcohol, cuius particulum lente, prudenter, fundo supra ignitum hoc ferrum. Quid expectatis futurum? an id accensum iri? neminem vel dubitare crediderim .

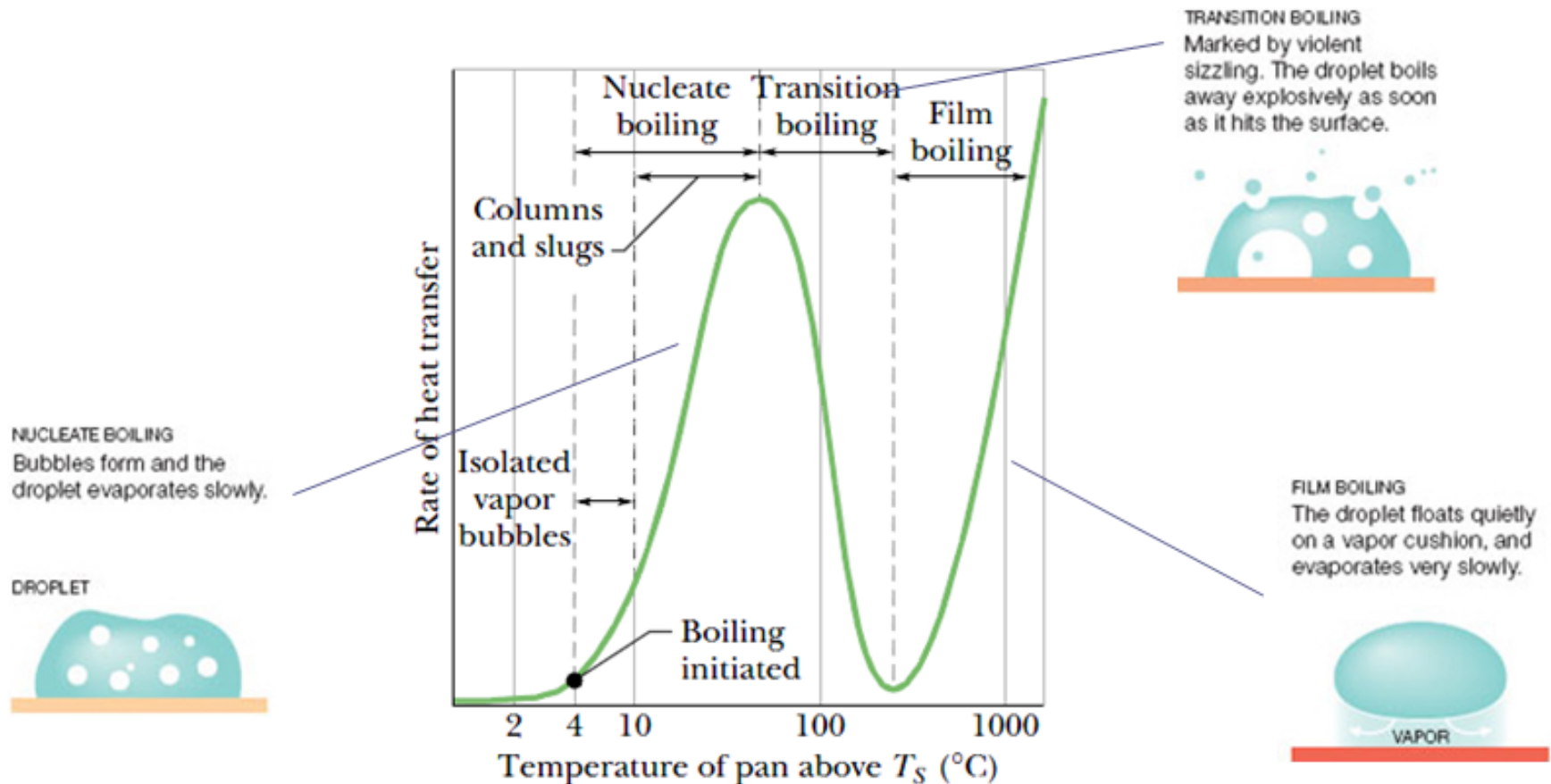
# Strojový překlad

- Ale teď vypadal upozornění a nádherný zážitek. Tento puchýřky nejčistší již vědí, alkohol, jehož částice se pomalu a opatrně, spodní byla testována tímto nástrojem. Co očekáváte do budoucna? Budeme být vyhozen? jeden nebo dubtare věřit.

- Sed nihil minus. Ecce enim, simulac incidit in cavam hanc Igniti ferri superficiem, statim cogitur in globum pellucidum instar argenti vivi, atque ea specie ut illud decurrit super eam, sine ullo signe conceptae flammae. Postquam vero accessit iam decurrendo in locum frigidiorum ejusdem ferri, iam cito in auras dissipatur sine ulla flammae excitatione. Quid hic rei est, auditores? Sulphur, pulvis pyrius, ligna, alia, huic apposita ferri, statim inflamatur. Alcohol, quod leniter calefactum omnium fere facillime accenditur, fert hunc Ignem, neque accenditur interim. Nodus hic vestro dignus acumine.

# Heat transfer for water (@ 1 atm)

S-shaped graph when heat flux ( $q''$ ) is compared to temperature.





# Kapky vody na pánvi



# Kapka lihu na spodní straně pánve



# Kapka lihu na tuhnuoucím olovu





# Podlouhlá kapka ?



# Kapka benzínu na kapalném olovu



# Kapka vody vedle kapky benzínu







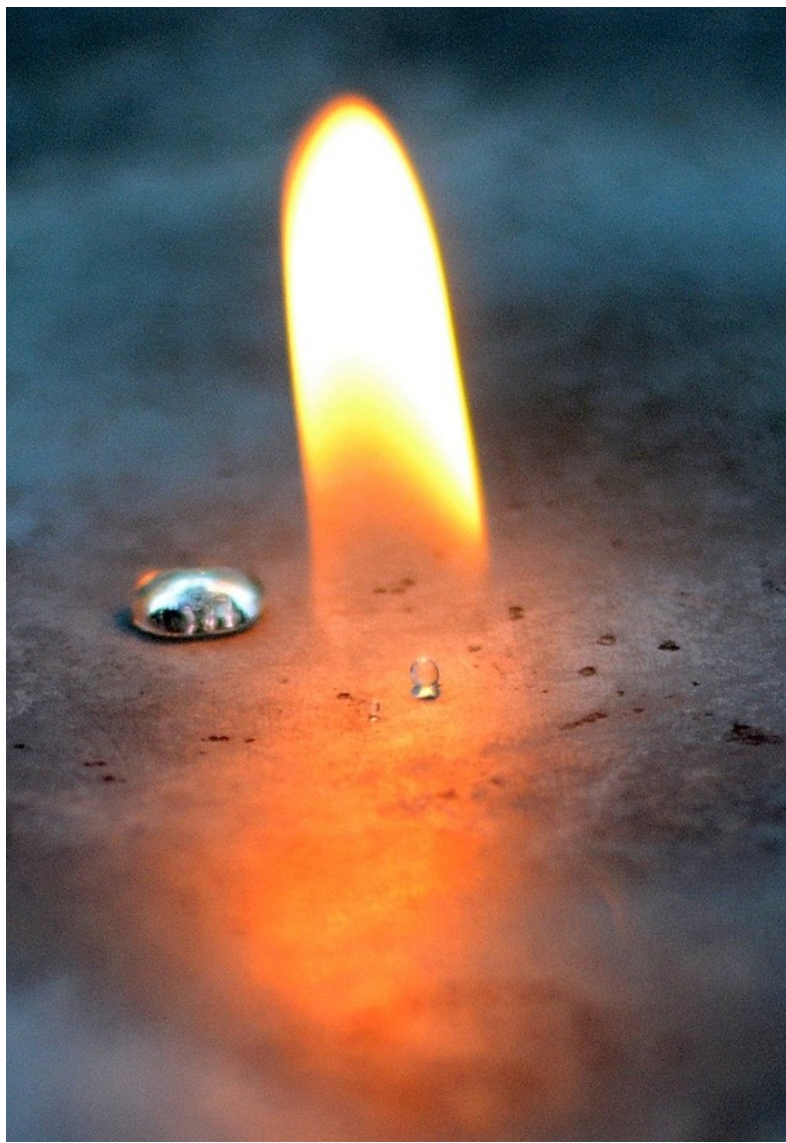














# Voda na rozpálené plechové pánvi

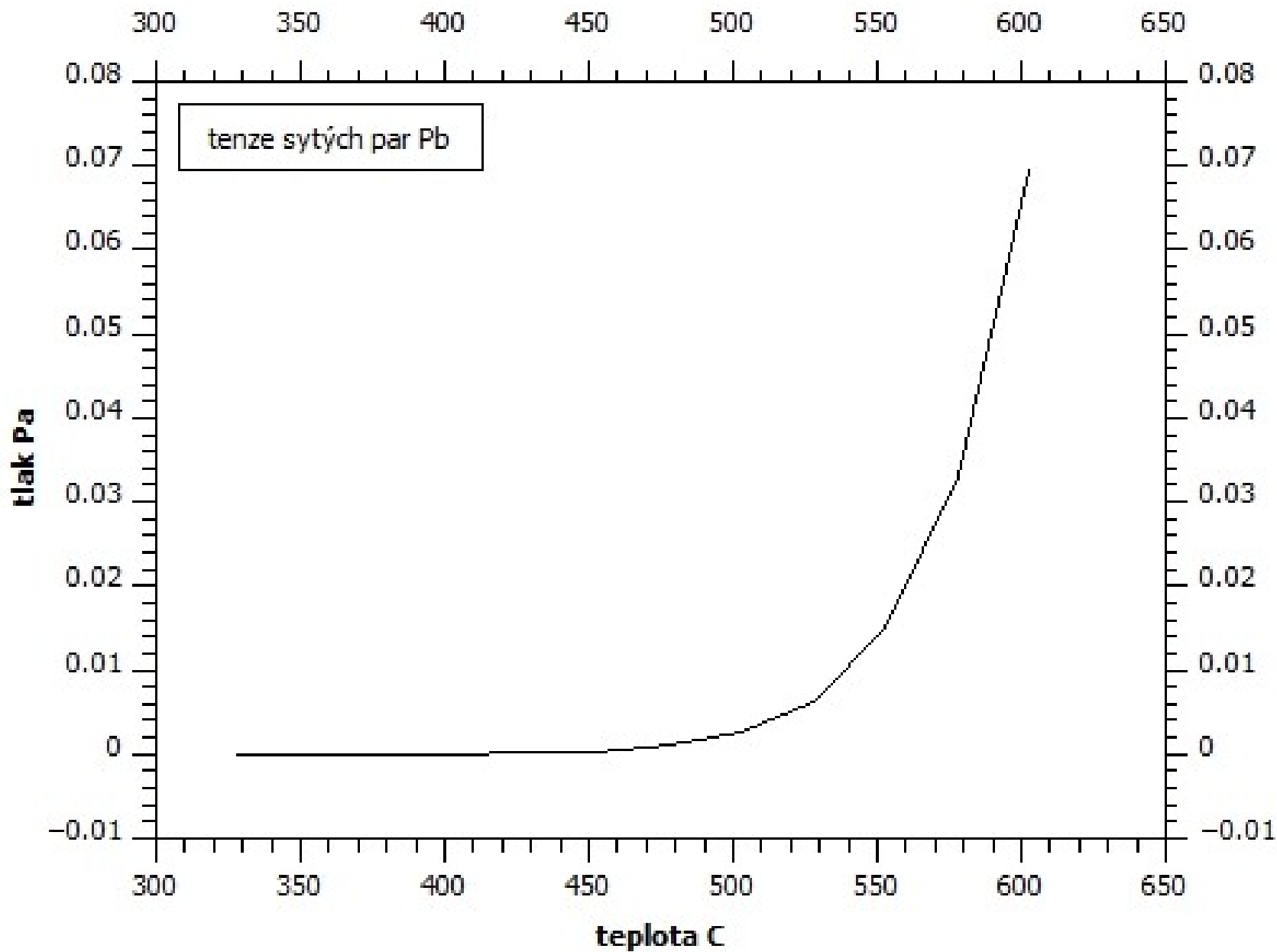




# Základní otázka



	Hustota $\rho \cdot 10^{-3}$ $\text{kg m}^{-3}$	Bod tání $t_l$ C	Bod varu $t_g$ C	Skupenské teplo tání l kJ/kg	měrné teplo c J/kg	Tepelná vodivost $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$	Tenze par při teplotě $T = 500 \text{ C}$ Pa
Olovo	11.34	327.5	1749	23.04	129	35.3	$2.3 \cdot 10^{-3}$
Cín	7.37	231.9	2602	59.22	228	66.8	$2.7 \cdot 10^{-10}$
Bismut	9.78	271.5	1564	54.07	112	7.97	$4.3 \cdot 10^{-3} ?$





- Je bezpečnější teplota kapalného kovu co nejnižší? Tedy co nejbliž Leydenfrostově teplotě ochranné kapaliny, pro vodu cca 220 C, nebo pro bezpečnou teplotu je jiné kritérium?
- O kolik by měla být teplota taveniny při experimentu vyšší, než je její bod tání. Na jakých vlastnostech taveniny a parametrech experimentu tento interval závisí? Nebo je to víceméně jedno a záleží hlavně na tom, aby byl kov kapalný?

- Má-li být ruka chráněna parním filmem, znamená to, že je vystavena teplotě 100 C, protože to je teplota, při které pára vznikne? Je ve skutečnosti při ponoru tato teplota v případě použití vody vyšší nebo nižší?
- Lze ponoření ruky do vařící vody považovat za test, zda-li je možné ruku ponořit do roztaveného kovu? Nebo naopak, znamená to, že se stejným komfortem by mělo být možné stejně rychle a hluboko zanořit ruku i do vařící vody?

- Jaká jsou fyzikální kritéria pro taveninu? Například tepelná kapacita, skupenské teplo, tepelná vodivost?
- Jaká jsou fyzikální kritéria pro ochrannou kapalinu? Například bod varu skupenské teplo výparné.
- Pomůže „prodloužit“ komfortní dobu ponoru do taveniny předchlazení povrchu kůže v ledové tříšti?

- Lze bleskovým dochlazením ruky v ledové tříšti „prodloužit“ komfortní dobu ponoru do taveniny?
- Může tam hrát roli i jiný než Leidenfrostův jev a termické jevy?
- A jedna „neurofyziologická“ otázka: lze spoléhat na vněm teploty či signál bolesti jako na signál pro vytažení ruky z olova?
- Je možné použít k měření teploty bezkontaktní tzv. infračervený teploměr?







Autor příspěvku při pohledu do tyglíku  
s roztaveným olovem











