

# Vypařování vody a lihu



## Pomůcky

Bezdrátový teploměr Vernier GDX-TMP, dvě nádoby, voda, technický líh.

## Teorie

Při vypařování přecházejí molekuly z povrchu kapaliny do plynné fáze. Vypařování je tím intenzivnější, čím vyšší je teplota kapaliny. Během této přeměny kapalina spotřebovává teplo, čímž sebe i své okolí ochlazuje.

Výše popsaný princip využívá lidské tělo k ochlazení pocením. Efektivita pocení klesá se zvyšující se relativní vlhkostí vzduchu, jak ukazuje experiment [www.vernier.cz/133](http://www.vernier.cz/133).

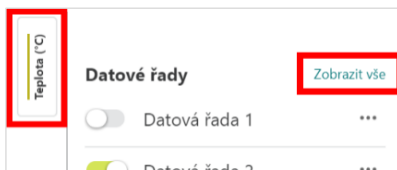
## Příprava měření

1. Připravte si dvě nádoby (např. zkumavky, šálky, kelímky, kádinky), jednu naplňte do výšky několika centimetrů technickým lihem, druhou do stejné výšky vodou.
2. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojte čidlo ([návod](#)).
3. Klikněte na pole *Režim, Frekvence* v levém dolním rohu (obrázek níže), nastavte dobu měření na 100 sekund a potvrďte tlačítkem *Hotovo*.

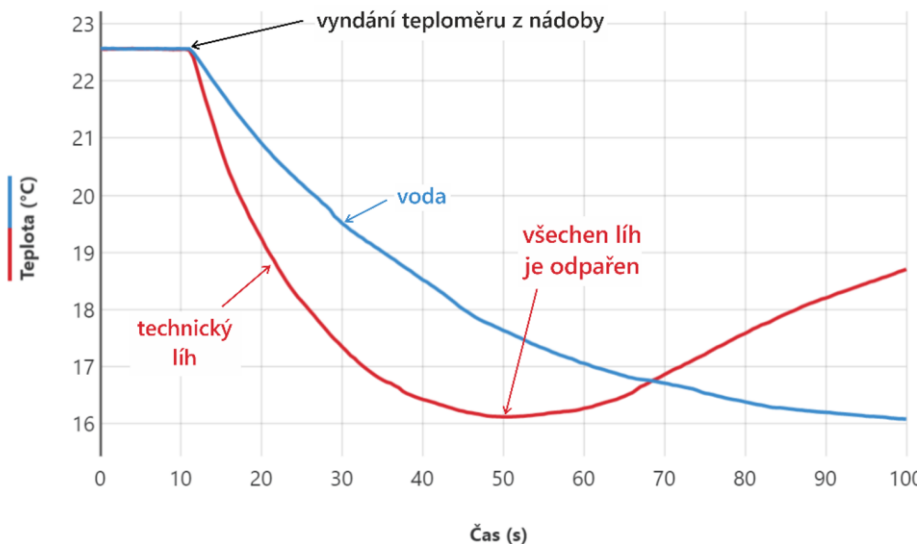


## Provedení experimentu

1. Ponořte teplotní čidlo do nádoby s vodou a počkejte, až se teplota ustálí, tedy až okamžitá teplota zobrazovaná v pravém dolním rohu aplikace se přestane výrazně měnit. Poté tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustíte záznam dat.
2. Přibližně po 10 sekundách měření vyjměte čidlo z vody a zbylých 90 sekund měření jej nechte volně osychat.
3. Nyní ponořte teploměr do lihu a opakujte měření (kroky 1 a 2). Pro zobrazení obou měřených závislostí do jednoho grafu klikněte na popisek osy *Teplota* a zvolte *Zobrazit vše*.



## Ukázka naměřených dat



## Závěr

V případě vody, která se odpařuje relativně pomalu, byl pokles teploty pozvolný a pokračoval po celou dobu měření. Líh se naopak z teplotního čidla odpařoval velmi rychle, pokles teploty byl výraznější a v čase přibližně 50 sekund začala teplota znovu růst. Veškerý líh se v té chvíli již vypařil a teplotní čidlo se ohřívalo na teplotu okolí.

## Poznámky

- Je vhodné ponechat zásobní lahve na proměřované kapaliny s dostatečným předstihem v místnosti, kde bude experiment probíhat. Teploty kapalin se tak před experimentem vyrovnají s teplotou okolí a teplotní křivky budou začínat přibližně ve stejném bodě. Kapaliny ze zásobních lahví nalévejte až před samotným měřením.
- Protože měřící prvek teplotního čidla je umístěn v jeho špičce, není nutné nořit do kapaliny celé kovové tělo teploměru.
- Prozkoumejte s žáky chování dalších kapalin. Pokud použijete například bezvodý glycerol, bude se teplota namísto snižování zvyšovat. K tomuto jevu dochází díky hygroskopickým vlastnostem bezvodého glycerolu (pohlcuje vzdušnou vlhkost). S využitím glycerolu máme dobré zkušenosti – jedná se o užitečnou problémovou úlohu jak pro žáky ZŠ, tak pro úroveň SŠ a VŠ.