



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

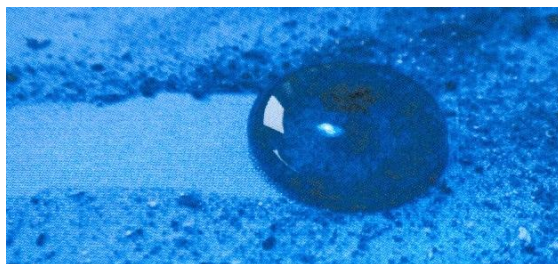
NANOTECHNOLOGIE 1

LOTOSOVÝ EFEKT A HYDROFOBNI POVRCHY

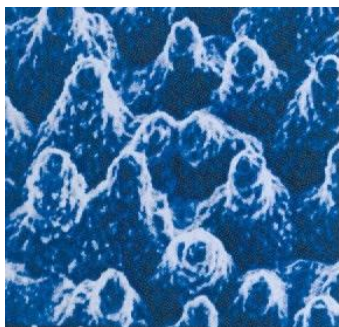
Úloha a) Působení lotosového efektu u různých typů materiálů

Princip:

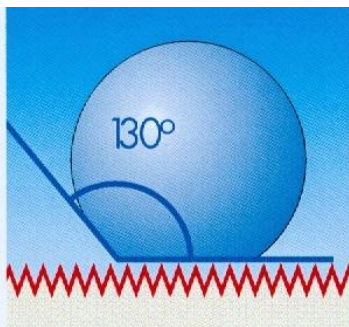
Speciální výčnělky na povrchu lotosu zabraňují usazení nečistot. Déšť smývá spory rostlin i anorganické nečistoty, aniž by povrch lotosu smáčel (samočisticí efekt).



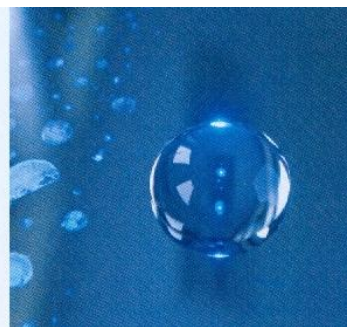
Neschopnost zvlhčení je i u jiných rostlinných povrchů vždy spojena s nanostrukturou povrchu. Fyzikální příčinou je poměr mezního povrchového napětí vody ke vzduchu, vody k pevnému tělesu a pevného tělesa ke vzduchu. Konstelace poměrů mezi sebou určuje tzv. **kontaktní úhel** kapky k pevnému tělesu. Povrch je hydrofilní, když je úhel menší než 90° , hydrofobní, když je větší než 90° . Běžné odpuzující povrchy mají úhel okolo 120° . Ale dnes existují superhydrofobní povrchy s úhlem 170° . Vodní kapka se na takovém povrchu působením vlastního povrchového napětí stáhne do kuličky a při sebemenším sklonu povrchu se odkutálí pryč.



1.)



2.)



3.)

- 2.) Povrch lotosu pod rastrovým mikroskopem
- 3.) Kontaktní úhel 130°
- 4.) Kapky na superhydrofobním povrchu

Chemikálie: jemný prach, cigaretový popel nebo saze, voda z vodovodu

Pomůcky a materiály: pipety, různé druhy papíru, listy různých rostlin s odlišnou strukturou, skleněná a plastová destička, pravítko s milimetrovým dělením

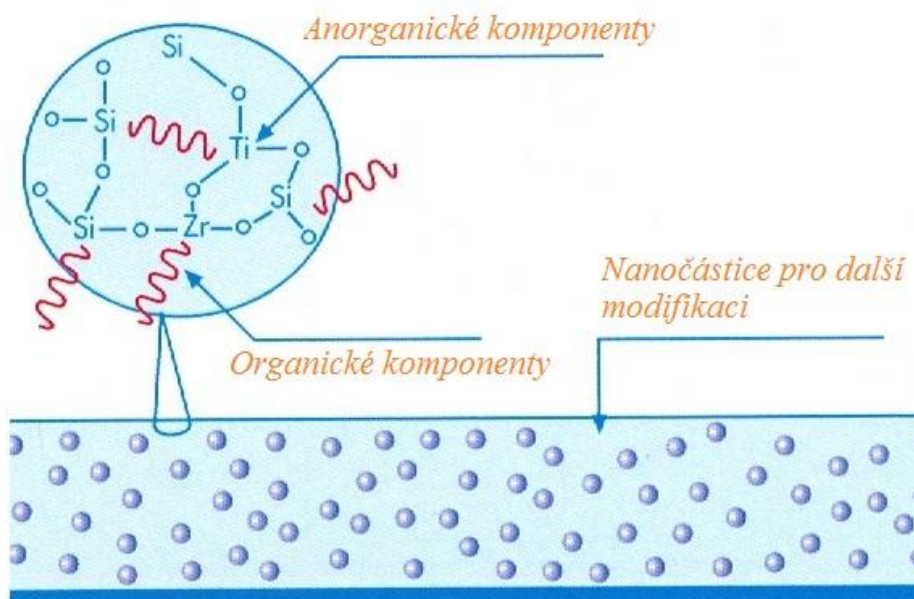
Postup:

1. Různý druhy papíru a listy rostlin s různými strukturami pokapejte pomocí pipet kapkami o stejném objemu.
2. Průměr kapek nebo skvrn změřte pravítkem. Čím je povrch hydrofobnější, tím menší je průměr kapky a větší je její vyklenutí.
3. Vyberte rostliny s vysoce hydrofobním povrchem (vykazují třpytivý účinek) a vyzkoušejte samočisticí efekt.
4. Na tyto rostlinné listy nasype prach, popel nebo saze, pokapejte několika kapkami vody a mírně nakloňte tak, aby mohly kapky odkapávat.
5. Efekt vyzkoušejte i na skleněné a plastové destičce a na křídovém papíru
6. Vybrané listy a křídový papír chvíli třete v ruce a efekt znovu vyzkoušejte (sníží se nebo úplně zruší)
7. Veškerá pozorování запиšte a vyhodnoťte.

Úloha b) Vytvoření hydrofobních povrchů na různých typech materiálů

Princip:

Umělé hydrofobní povrchy napodobují fyzikálně – chemickou strukturu přírodních nanopovrchů z rostlinného i živočišného světa. Krycí vrstva nanášených materiálů, silná jen několik nanometrů, se skládá z anorganické a organické složky. Jako anorganické komponenty se používají oxidy křemíku, zirkonu nebo titanu začleněné do organické matrice – organického rozpouštědla. Přidáním nanočástic základního materiálu se v různých poměrech se docílí různých typů funkčnosti. Uměle vytvořený hydrofobní povrch nemá samočisticí účinky jako lotosový květ, ale vniklá zašpinění se čistí snáze s menším množstvím čisticích prostředků. U fluorizovaných krycích materiálů se navíc sníží možnost napadení řasami a plísněmi.

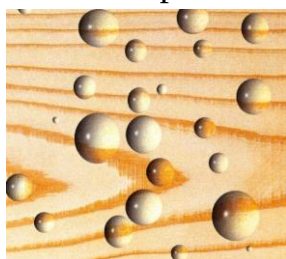


Chemikálie: roztok krycí vrstvy na dřevo a kámen, roztok krycí vrstvy na textil, voda z vodovodu, znečištěná voda, káva, limonáda apod.

Pomůcky a materiály: rozprašovací nádoby, neošetřené dřevo, oblázky, pemza, beton, kousky různých textilií na bázi polyesteru, filtrační papír

Postup:

1. Suché vzorky dřeva, kamene, betonu, různého textilu a papíru s pórovitým nebo savým povrchem očistěte a důkladně postříkejte krycím roztokem. (impregnační roztok na textil a papír má kromě hydrofobních i oleofobní účinky).
2. Materiál nechte úplně uschnout. Nejlépe do příštího cvičení.
3. Suchý materiál pokapejte vodou a pozorujte odperlovací efekt s jasnou tvorbou kapek.



4. Povrch s ochrannou vrstvou otestujte různými tekutinami: špinavou vodou, kávou, limonádou, případně olejem
5. Pozorování запиšte a vyhodnoťte.

Zdroje: Kufřík nanotechnologie s návodem k použití