

MANUÁL



ŽES TEPLO (SKUPINOVÁ SADA)

2.2.4.14

ZLOŽENIE UČEBNEJ POMÔCKY

- ŽES Mini súprava teplo (10400008E) – 12ks
(viď príloha)

ŠPECIFIKÁCIA A POUŽITIE POMÔCKY

Súprava obsahuje 22 rôznych súčastí: stojanová tyč, kahan, sviečky, termometer, bimetalický pásik, farbivo, kapilárne tuby, sklenené tuby, gumové zátky a Erlenmeyerovu banku. Rozmery: 27x21x5 cm. Prehľad pokusov: model termometra, na čo sa používa termometer?, vyparovanie a kondenzácia, tepelné žiarenie, absorbcia tepelného žiarenia, vedenie tepla, vedenie tepla vo vode, deformácia kovu pod vplyvom tepla, zmena objemu plynov, výroba pary teplom. Obsahuje materiál na prácu jednej skupiny.

BEZPEČNOSTNÉ POKYNY NA POUŽÍVANIE UČEBNEJ POMÔCKY

Tovar je určený výhradne na použitie ako demonštračná učebná pomôcka a neslúži na iný účel! Pred tým, ako začnete tovar používať si starostlivo prečítajte a dodržujte všetky bezpečnostné pokyny a to ako na prístrojových štítkoch tak i v priložených príručkách.

Výrobok nikdy nepoužívajte ani neskladujte v tesnej blízkosti tepelných zdrojov, akými sú napríklad radiátory, boilers, kachle ani v blízkosti ďalších prístrojov a zariadení, ktoré generujú teplo. Výrobky, ktoré na to nie sú výlučne určené, nikdy nepoužívajte v tesnej blízkosti vody (blízko vane, kuchynského drezu, vo vlhkom prostredí, pri bazénach alebo v daždi). Výrobky nikdy neumiestňujte na nestabilnú podložku – zabránite tým poškodeniu výrobku a úrazu osôb. Vo všeobecnosti nevystavujte tovar mechanickému a chemickému namáhaniu, ktoré by spôsobilo jeho poškodenie / pády, nárazy, poleptanie, poškodenie povrchu.

Všetky príručky a bezpečnostné pokyny uložte na vhodnom mieste pre neskoršie použitie. Výrobok obsahuje malé časti. Je nevhodný pre deti do 3 rokov. Niektoré časti majú ostré hrany a môžu spôsobiť poranenia. Pri práci používajte ochranné pracovné pomôcky, ktoré nie sú súčasťou balenia.

V prípade súčastí zo skla alebo plexiskla pristupujte k manipulácii opatrne, hrozí možnosť poranenia. V prípade balenia do ochrannej fólie ju po odstránení znehodnoťte a uchovajte mimo dosahu malých detí aby ste predišli prípadnému uduseniu.

V prípade zariadení napájaných elektrickým prúdom výrobok pripájajte len k napájaciemu zdroju s parametrami popísanými na štítku prístroja a uistite sa, že parametre napájacieho zdroja sú v súlade s požadovanými parametrami pre toto zariadenie.

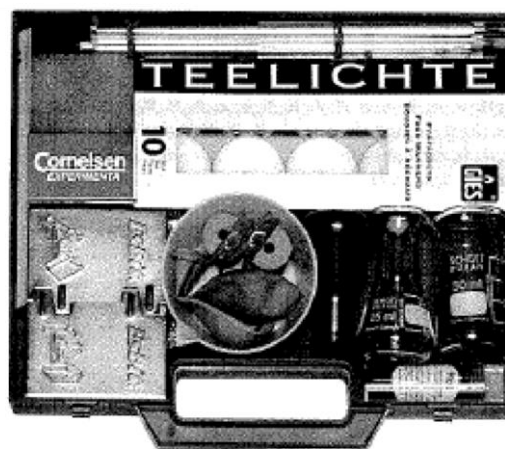
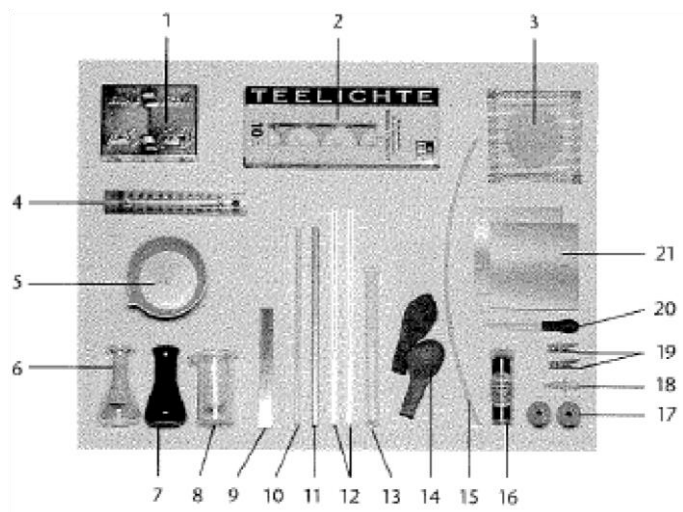
K čisteniu používajte len vlhkú handričku. K čisteniu výrobkov nikdy nepoužívajte žiadne varianty tekutých alebo aerosolových čističov alebo organických rozpúšťadiel.

V prípade akéhokoľvek poškodenia el. zariadenia, izolácie, či iného mechanického poškodenia, odpojte prístroj z el. siete a zašlite do servisného strediska. V prípade potreby záručného, resp. pozáručného servisu, kontaktujte dodávateľa. Ako doklad priložte potvrdenú kópiu dodacieho listu, čo je nutná podmienka na uznanie záručnej opravy.

Na tovar sa vzťahuje záruka v zmysle obchodného zákonníka podľa výrobcom stanovených podmienok. Štandardná záruka je 24 mesiacov, pokiaľ nie je deklarované inak. Záručná doba zaniká, ak sa vyskytnú vady spôsobené nevhodnou manipuláciou, prirodzeným opotrebovaním, neodbornou obsluhou, opravami alebo zásahmi osôb, ktoré k tomu nie sú oprávnené.

PRÍLOHA 1: SCHÉMA ULOŽENIA

ŽES Mini súprava –Teplo 10400008E



č. obr.	počet	Názov	č.obj.
1	1	Rám pre horák	47806
2	1	Sviečka, v kovovom držiaku	12816
3	1	Drôtené pletivo	14025
4	1	Teplomer	12735
5	1	Miska na vodu, plastová, priemer 80 mm	18075
6	1	Erlenmayerovej banka, tepelne odolná	12832
7	1	Erlenmayerovej banka, tepelne odolná, čierna	49316
8	1	Kadička, tepelne odolná	19365
9	1	Bimetalový pásik	480441
10	1	Sklenená skúmavka, 200 mm	61902
11	1	Hliníková skúmavka, 200 mm	161069
12	2	Kapilárna skúmavka, 220 mm	12859
13	1	Skúmavka	63465
14	2	Balón	47725
15	1	Plastová skúmavka, prehľadná	63669
16	1	Potravinárska červená farba	12921
17	2	Gumová zátka s otvorom	12840
18	2	Spojovacie hadice	63805
19	2	Štipáky červené	12751
20	2	Kvapkadlo, plastické	12875
21	2	Kovové fólie	13715
-	1	Žiaruvzdorná podložka	14010

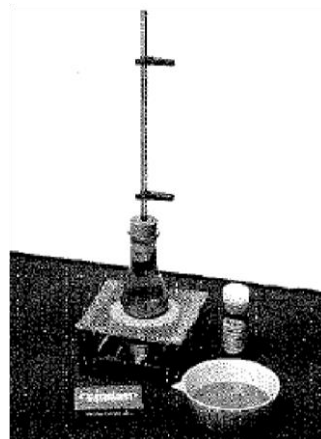
Zoznam pokusov

Model teplomeru	4
Na čo je teplomer?	5
Vyparovanie a kondenzácia	6
Tepelné žiarenie	7
Absorpcia tepelného žiarenia	8
Vedenie tepla	9
Vedenie tepla vo vode	10
Deformácia kovu teplotou	11
Zmena objemu vzduchu.....	12
Zmena objemu vodnej pary	13

MODEL TEPLOMERU

Materiál

Rám pre horák	1
Sviečka, v kovovom držiaku	2
Drôtené pletivo	3
Miska na vodu, plastová, priemer 80 mm	5
Erlenmayerovej banka, tepelne odolná	6
Erlenmayerovej banka, tepelne odolná, čierna	7
Kapilárna skúmavka, 220 mm	12
Potravinárska červená farba	16
Gumová zátka s otvorom	17
Štipáky červené	19
Žiaruvzdorná podložka	-



Prevedenie experimentu

Otvorte rám horáku, nastavte ho na podložku, sviečku dajte do stredu rámu. Plameň sviečky a drôtené pletivo upnite zvislo medzi dosky horáka, ako je to znázornené na obrázku.

Naplňte misku s vodou, pridajte trochu farbiva do vody a naplňte zafarbenou vodou Erlenmayerovej banku až po okraj. Vložte kapilárnu skúmavku opatrne do otvoru na gumovej zátke, tak aby prečnieval 1 cm pod. Zatvorte Erlenmayerovej banku s gumenou zátkou a označte miesto štipcom pokiaľ vystúpila tekutina. Tekutina by mala približne vystúpiť na 2 cm od gumovej zátky. Umiestnite Erlenmayerovej banku na drôtené pletivo. Sledujte vzostup kvapaliny v kapilárnej banke a označte miesto vzostupu štipcom po minúte, alebo po dvoch minútach od začiatku zahrievania.

Výsledok experimentu

Voda v Erlenmayerovej banke je zohrievaná. Tá sa vďaka dodávanej tepelnej energii rozširuje, čoho výsledkom je jej nárast v kapilárnej skúmavke. Výstup vodného stĺpca je závislý od dodávanej tepelnej energie a od teploty vody. Takéto zariadenie sa nazýva

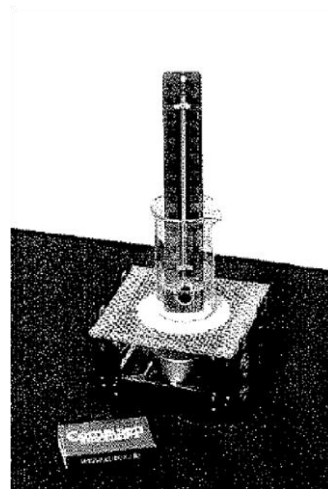
teplomer.

Vzdialenosť medzi dvoma štipkami môže byť rozdelená a považovaná ako lineárna teplotná stupnica.

NA ČO JE TEPLOMER?

Materiál

Rám pre horák	1
Sviečka, v kovovom držiaku	2
Drôtené pletivo	3
Teplomer	4
Kadička, tepelne odolná	8
Žiaruvzdorná podložka	-



Prevedenie experimentu

Otvorte rám horáku, nastavte ho na podložku, sviečku dajte do stredu rámu. Plameň sviečky a drôtené pletivo upnite zvislo medzi dosky horáka, ako je to znázornené na obrázku.

Potom vložte teplomer do kadičky a naplňte ju vodou pokiaľ nebude zaliaty zásobník teplomera(červená guľka) na spodku.

Teraz odmerajte teplotu vody z teplomera. Až potom položte kadičku na drôtene pletivo. Zaznamenajte si odčítane hodnoty z teplomera po jednej, dvoch, troch, štyroch a piatich minútach počas zohrievania vody.

Výsledok experimentu

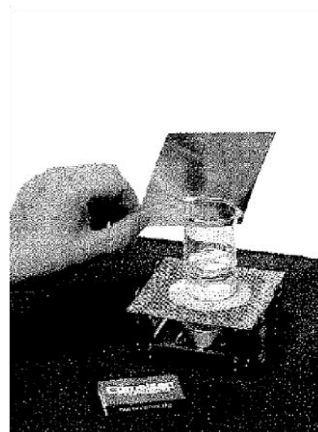
Vďaka dodávanej tepelnej energii sa voda zohrievala a teplota na teplomeri stúpala.

Teplomer má presnú stupnicu teploty.

VYPAROVANIE A KONDENZÁCIA

Materiál

Rám pre horák	1
Sviečka, v kovovom držiaku	2
Drôtené pletivo	3
Kadička, tepelne odolná	8
Kvapkadlo, plastické	20
Kovová fólia	21
Žiaruvzdorná podložka	-



Prevedenie experimentu

Otvorte rám horáku, nastavte ho na podložku, sviečku dajte do stredu rámu. Plameň sviečky a drôtené pletivo upnite zvislo medzi dosky horáka, ako je to znázornené na obrázku.

Kvapnite 20 kvapiek vody do kadičky, použite kvapkadlo. Položte kadičku na drôtené pletivo.

Počkajte pokiaľ voda nezačne vriieť. Potom priložte kovovú fóliu ku kadičke a pozorujte povrch fólie.

Výsledok experimentu

Pri teplote nad 100°C začne voda meniť svoje kvapalné skupenstvo na plynné (odparovanie). Tento proces je spätný, keď sa vodná para ochladí na kovovej fólii. Vodná para sa vracia do kvapalnej podoby (kondenzácia).

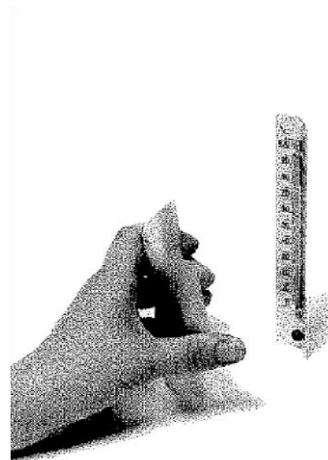
Materiál

Teplomer

4

Kovová fólia

21



Prevedenie experimentu

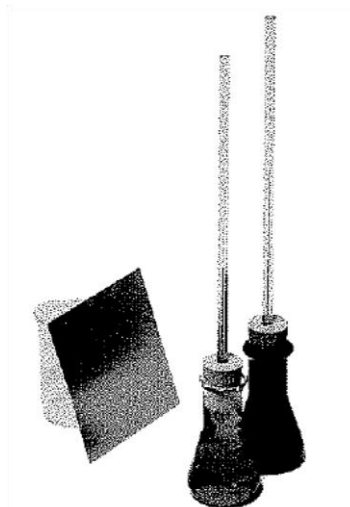
Umiestnite teplomer na slnko tak, aby jeho zadná časť bola bližšie k slnku. Mierne ohýbajte kovovú fóliu do tvaru konkávneho zrkadla. Odrazené slnečné lúče zamierite na spodnú časť teplomera, kde sa nachádza zásobník teplomera (červená guľka). Sledujte stupnicu teplomera.

Výsledok experimentu

Slnečné lúče obsahujú vysoký podiel tepelného žiarenia. Konkávne zrkadlo odráža a sústreďuje toto žiarenie na teplomer. Teplota teplomera rastie na základe zvýšenej teploty z odrazených a sústredených lúčov z okolia.

Materiál

Miska na vodu, plastová, priemer 80 mm	5
Erlenmayerovej banka, tepelne odolná	6
Erlenmayerovej banka, tepelne odolná, čierna	7
Kadička, tepelne odolná	8
Kapilárna skúmavka, 220 mm (2x)	12
Potravinárska červená farba	16
Gumová zátka s otvorom	17
Kovová fólia	21



Prevedenie experimentu

Naplňte misku vodou a pridajte trochu farbiva do vody. Zafarbenou vodou naplňte Erlenmayerovej banku až po okraj. Naplňte aj druhú Erlenmayerovej banku. Vložte kapilárnu skúmavku opatrne do otvoru na gumovej zátke, tak aby prečnieval 1 cm pod. Tak isto pripravte aj druhú kapilárnu skúmavku. Zatvorte Erlenmayerovej banky s gumenou zátkou a skontrolujte výšku vodného stĺpca v kapilárnej skúmavke. Pre dosiahnutie rovnakej výšky v oboch kapilárnych skúmavkách zatlačte gumovú zátku, alebo odlejte trošku z vody.

Položte obe banky bok po boku na slnečné svetlo a nastavte kovovú fóliu tak, aby odrážala slnečné lúče na obe skúmavky rovnako.

Porovnajte výšku hladiny vody v kapilárnych skúmavkách po piatich a desiatich minútach po slnečnom žiarení.

Výsledok experimentu

Za rovnakých podmienok je absorpcia tepelného žiarenia vyššia u predmetoch s tmavou plochou ako u predmetoch so svetlou plochou.

Materiál

Rám pre horák

1

Sviečka, v kovovom držiaku

2

Sklenená skúmavka, 200 mm

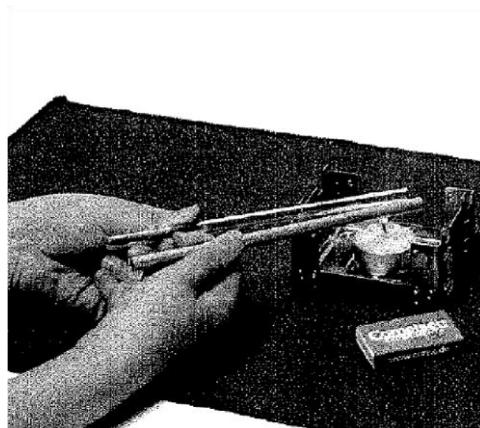
10

Hliníková skúmavka, 200 mm

11

Žiaruvzdorná podložka

-



Prevedenie experimentu

Otvorte rám horáku, nastavte ho na podložku, sviečku dajte do stredu rámu. Zapáľte sviečku. Vezmite sklenenú skúmavku a hliníkovú skúmavku a držte ich zvlášť v každej ruke nad plameňom, ako je to znázornené na obrázku.

Na ruke pocítite, ktorá zo skúmaviek sa zohreje ako prvá.

Prosím, dávajte pozor, aby ste si nezmýlili konce skúmaviek, ktoré držíte v rukách, aby ste predišli popáleniu.

Výsledok experimentu

Vedenie tepla prebieha z miesta vyššej teploty na miesta nižšej teploty. Kovy sú dobré tepelné vodiče, zatiaľ čo sklo a voda sú zlé tepelné vodiče.

Materiál

Rám pre horák

1

Sviečka, v kovovom držiaku

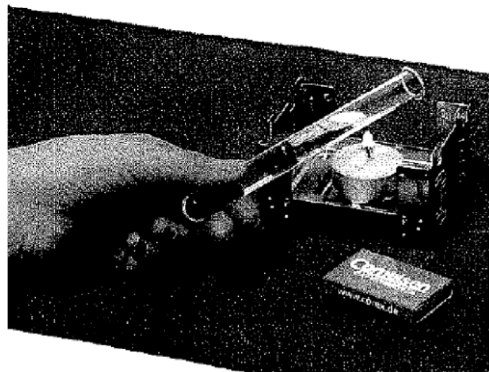
2

Skúmavka

13

Žiaruvzdorná podložka

-



Prevedenie experimentu

Otvorte rám horáku, nastavte ho na podložku, sviečku dajte do stredu rámu. Zapáľte sviečku.

Naplňte skúmavku do 2/3 vodou. Držte skúmavku s vodou nad plameňom pokiaľ voda v skúmavke nezačne vriet'.

Výsledok experimentu

Hoci voda vri, na vrchu v skúmavke, skúmavku môžete držať stále v ruke, pretože spodná časť skúmavky je iba trochu zohriata. Voda a sklo sú zle vodiče tepla.

DEFORMÁCIA KOVU TEPLOTOU

Materiál

Rám pre horák

Sviečka, v kovovom držiaku

Bimetalový pásik

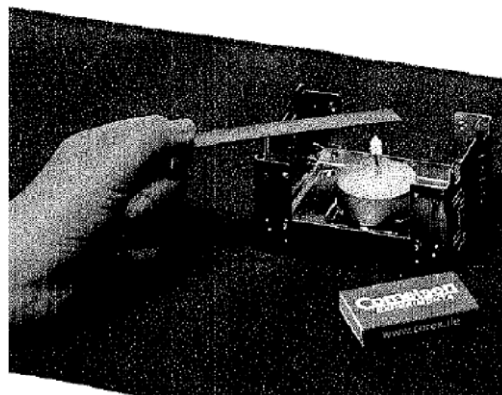
Žiaruvzdorná podložka

1

2

9

-



Prevedenie experimentu

Otvorte rám horáku, nastavte ho na podložku, sviečku dajte do stredu rámu. Zapáľte sviečku.

Držte bimetalový pásik na konci približne 3 minúty nad ohňom. Sledujte, ako sa bimetalový pásik teplom zdeformuje.

Vezmite bimetalový pásik preč od ohňa, aby sa ochladil. (Bez kontaktu s teplom sa bimetalový pásik opäť narovná.) Čo sa stalo s tvarom?

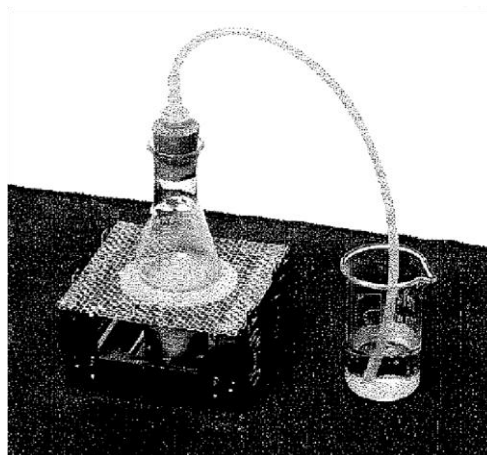
Výsledok experimentu

Rozdielne kovy majú rozdielnú rozpínanosť pri teple. Ak sú dva kovy s rozdielnou rozpínanosťou spolu úzko spojené (bimetalový pásik) budú sa ohýbať pri nahriatí. Po ochladení sa bimetalový pásik vráti späť do pôvodného stavu.

ZMENA OBJEMU VZDUCHU

Materiál

Rám pre horák	1
Sviečka, v kovovom držiaku	2
Drôtené pletivo	3
Erlenmayerovej banka, tepelne odolná	6
Kadička, tepelne odolná	8
Plastová skúmavka, prehľadná	15
Gumová zátka s otvorom	17
Spojovacie hadice	18
Žiaruvzdorná podložka	-



Prevedenie experimentu

Otvorte rám horáku, nastavte ho na podložku, sviečku dajte do stredu rámu. Plameň sviečky a drôtené pletivo upnite zvislo medzi dosky horáka, ako je to znázornené na obrázku.

Voľný koniec trubice zasuňte do otvoru v gumenej zátku. Druhý koniec nechajte voľný. Zavrite prázdnu Erlenmayerovú banku s gumovou zátkou. Naplňte kadičku do polovice vodou a vložte do nej voľný koniec trubice. Sledujte voľný ponorený koniec v kadičke a to, ako z neho vychádzajú bublinky. Približne po 20 bublinkách zhasnite sviečku a sledujte ponorený koniec v kadičke.

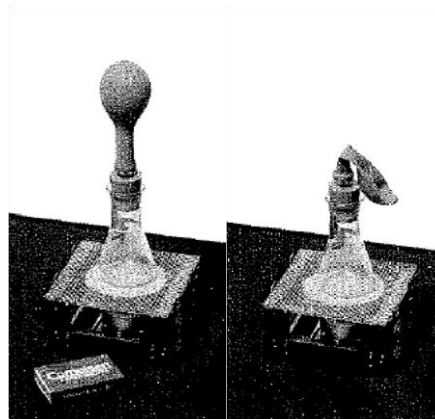
Výsledok experimentu

Vzduch sa začal v Erlenmayerovej banke vplyvom tepla rozťahovať. To spôsobilo unikanie bubliniek z voľnej strany trubice do kadičky s vodou. Keď teplota v banke poklesla, voľný koniec začal do seba nasávať vodu. Objem nasatej vody zodpovedá objemu vypusteného vzduchu, uniknutých bubliniek.

ZMENA OBJEMU VODNEJ PARY

Materiál

Rám pre horák	1
Sviečka, v kovovom držiaku	2
Drôtené pletivo	3
Erlenmayerovej banka, tepelne odolná	6
Balón	14
Gumová zátka s otvorom	17
Spojovacie hadice	18
Žiaruvzdorná podložka	-



Prevedenie experimentu

Otvorte rám horáku, nastavte ho na podložku, sviečku dajte do stredu rámu. Plameň sviečky a drôtené pletivo upnite zvislo medzi dosky horáka, ako je to znázornené na obrázku.

Kvapnite 20 kvapiek vody do Erlenmayerovej banky. Natiahnite balón na gumovú zátku. Gumovú zátku s natiahnutým balónom zastrčte do Erlenmayerovej banky s vodou. Položte Erlenmayerovú banku na drôtené pletivo. Pozorujte balón. Keď sa balón trochu nafúkne, zhasnite sviečku. Sledujte balón.

Výsledok experimentu

Zohriata voda sa odparí a vznikne vodná para. Vodná para v Erlenmayerovej banke sa začne rozpínať počas trvania procesu. Výsledkom je nafúknutý balón. Keď teplota vodnej pary poklesne, jej objem sa vráti do pôvodného stavu a balón sa sfúkne.

