FT1206-Q

Trusă de experimente Căldura (Q)



Cuprins

I. Instrumente ale setului științific, listă de materiale

II. Observație, descriere sau instrucțiuni pentru experimente
Utilizarea termometrului 3
Experiment de transfer al căldurii 3
Experiment de convecție termică 3
Experiment de radiație termică 3
Test de dilatare și contracție termică a gazelor 3
Test de dilatare și contracție termică a lichidelor 3
Test de dilatare și contracție termică a solidelor 3
Experiment de conductivitate termică a obiectelor 3

III. Exemple de teme de predare
Perceperea temperaturii 4
Metode de transfer al căldurii 4
Conductivitatea termică a obiectelor 5
Absorbția căldurii de către obiecte 5

I. Instrumente ale setului științific – listă de materiale



Tijă metalică



Cleme de prindere



Bază



Suport pentru bază



Inel metalic



Dop de cauciuc



Pigment



Erlenmeyer



Berzelius



Spirtieră



Pipetă



Plasă metalică cu azbest

Cutie petri



Placă metalică pentru conducția căldurii



Foaie metalică

Eprubetă



Termometru



Termometru digital



Model de teren



Cutie albă pentru absorbția luminii



Cutie neagră pentru absorbția luminii



Vas pentru experimentul de conducție termică



Bare conductoare de căldură, din materiale diferite



Dispozitiv pentru măsurarea căldurii specifice a metalelor

Aparat pentru experimentul de convecție termică



Suport pentru lumânare



Lumânare



Aparat pentru testarea dilatării și contracției termice

II. Observație, descriere sau instrucțiuni experimentale

1. Utilizarea termometrului



① Termometru cu alcool:
Poate măsura temperatura ambientală (a gazului) și temperatura lichidelor.



② Termometru digital:
Poate măsura temperatura suprafețelor lichide și solide.

2. Experiment de conducție termică



① Dispozitiv experimental pentru conducția căldurii.
② Aplică un strat subțire de ceară pe placa metalică și fixeaz-o pe suportul metalic. Centrul sau marginea plăcii metalice este încălzită cu o lampă cu alcool (sau lumânare), iar pelicula de ceară se topește spre exterior, de la sursa de căldură. Prezintă modul de transmitere a căldurii prin conducție în solide.

3. Experiment de convecție termică



Dispozitiv experimental pentru convecția termică.
Umple vasul cu apă colorată rece și caldă, dispuse una peste alta. Apa caldă se ridică, iar apa rece coboară.
Prezintă modul de transmitere a căldurii prin convecție în lichide.

4. Experiment de radiație termică



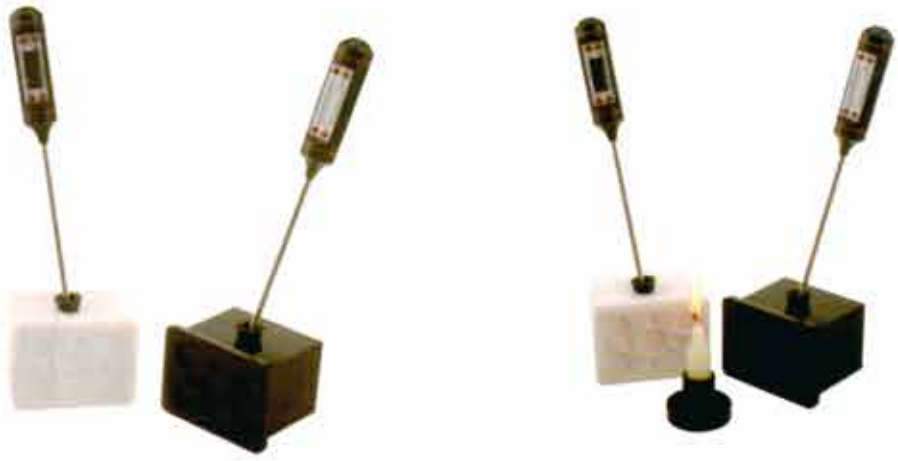
Termometrul cu alcool este fixat pe inelul metalic, iar o folie metalică este plasată pe suprafața curbată a inelului. Lampa cu alcool (sau o lumânare) aprinsă este poziționată la o anumită distanță. Indicatorul termometrului crește, arătând modul de transmitere a căldurii fără niciun mediu — prin radiație termică.

5. Experiment de conducție termică a obiectelor



① Experimente privind conductivitatea termică a diferitelor metale. Când foile metalice sunt introduse în apă fierbinte, stratul de acoperire își schimbă culoarea.
Viteza acestei schimbări indică ce metal are conductivitate termică mai bună.
② Un capăt al barelor (de cupru, aluminiu, lemn și sticlă) este introdus într-un vas cu apă fierbinte, iar celălalt capăt este lăsat afară. Temperatura la diferite intervale se măsoară cu un dispozitiv pentru măsurarea conductivității termice a obiectelor. Astfel se poate evalua conductivitatea termică a materialelor.

6. Experiment de absorbție a căldurii de către obiecte



Afișajul termometrului la obiectul negru este mult mai ridicat. Cu cât culoarea obiectului este mai închisă, cu atât mai multă căldură poate fi absorbită.

III. Exemple de teme de predare

1. Perceperea temperaturii

① Profesorul pune la dispoziția elevilor trei vase cu apă rece, caldă și fierbinte, pentru a le simți.
Fenomen: Pune mâna stângă în apa rece (simți frigul – o formă de observație senzorială); pune mâna dreaptă în apa fierbinte (simți căldura).
Concluzie: Percepția noastră de cald și rece reflectă temperatura.
Definiție: Temperatura este o măsură a gradului de căldură sau frig al unui obiect.
Pune apă rece din frigider sau cu gheață pe mâna stângă, apă caldă pe mâna dreaptă, apoi introdu ambele mâini în apă la temperatura camerii în același timp.
Fenomen: Mâna stângă simte cald, iar mâna dreaptă simte rece.
Percepțiile noastre nu pot fi folosite pentru a judeca precis temperatura unui obiect. Pentru a determina științific dacă temperatura este ridicată sau scăzută, avem nevoie de un instrument de măsurare — astfel a fost inventat termometrul.
② Introducere în utilizarea termometrului cu alcool.
Folosește un termometru cu alcool pentru a măsura temperatura camerei și temperatura apei calde.
③ Introducere în utilizarea termometrului digital.
Folosește un termometru digital pentru a măsura temperatura apei calde și a obiectelor încălzite.
④ Rezumat: Temperaturile ridicate și joase se măsoară cu ajutorul termometrului și sunt afișate prin indicatorul acestuia.

2. Modul de transmitere a căldurii prin conducție

① Exemplu: aragazul fierbe apa. Întrebare: De ce apa devine tot mai fierbinte până începe să fiarbă?
Presupunere: Focul încălzește, transmite căldura apei; apa devine tot mai fierbinte până la fierbere.
Analiză: Acest fenomen arată cum căldura se transferă de la foc către apă. (Răspuns al elevului)
Astăzi, am experimentat în clasă pentru a observa cum se transmite căldura.
② Experimente de conducție termică. (vezi diagrama din „Secțiunea a doua, Observație, descrierea și instrucțiunile experimentului, 2. Experimente de conducție termică") Fenomen: Pelicula de ceară se topește mai repede în zona apropiată de sursa de foc.
Analiză: Topirea peliculei de ceară indică faptul că temperatura crește în placa metalică, iar direcția topirii arată căldura transferată de la o temperatură înaltă la o temperatură scăzută.
Concluzie: Căldura se transmite de la o temperatură ridicată la o temperatură joasă prin obiecte solide. Acest mod de transmitere se numește conducție termică.
③ Experiment de convecție termică. (vezi diagrama din „Secțiunea a doua, Observație, descrierea și instrucțiunile experimentului, 3. Experimente de convecție termică") Fenomen: Apa colorată în roșu formată din pigment se ridică de la partea încălzită spre cea neîncălzită.
Analiză: Fenomenul arată că apa fierbinte se ridică, iar apa rece coboară. Apa rece este încălzită, apoi urcă, iar în final toată apa din vas devine fierbinte.
Concluzie: În lichide și gaze, căldura este transmisă prin convecție termică — lichidul fierbinte se ridică, lichidul rece coboară, rezultând un transfer continuu de căldură de la temperatura înaltă la cea scăzută.

④ Experiment de radiație termică
(vezi diagrama din „Secțiunea a doua, Observație, descrierea și instrucțiunile experimentului, 4. Experiment de radiație termică”).
Fenomen: Temperatura crește pe termometru la o anumită distanță de lumânare.
Analiză: Căldura flăcării lumânării, pe de o parte, face ca temperatura aerului ambiental să crească, iar pe de altă parte, lumina emisă face ca temperatura obiectului iradiat să crească.
Concluzie: Obiectele pot transmite căldură prin radiația luminii. Aceasta nu se transmite printr-un mediu, ci sub formă de radiație optică a căldurii — numită radiație termică.
(Se observă că radiația infraroșie nu este un fenomen de luminescență.)
⑤ Rezumat: Căldura poate fi transmisă de la o temperatură înaltă la una joasă a obiectului, iar obiectele cu temperatură ridicată pot transmite căldură celor cu temperatură scăzută.
Există trei moduri de transmitere a căldurii: conducție termică, convecție termică și radiație termică.

3. Conductivitatea termică a obiectelor
Întrebare: De ce folosim un mâner din plastic sau ceramică pe tacâm sau spatula metalică atunci când gătim?
Presupunere: Căldura este transmisă de lingura de fier (sau spatula) atunci când este introdusă în apă fierbinte. Adăugând un mâner din plastic sau ceramică, acesta nu se va încălzi. Am învățat despre transmiterea căldurii — căldura este întotdeauna transferată de la temperatura înaltă la cea joasă. Dar viteza de transmitere diferă, și am examinat acest lucru prin experimente.
Experiment de conducție termică a metalelor. (vezi diagrama din „Secțiunea a doua, Observație, descrierea și instrucțiunile experimentului, 5. Experiment de conducție termică a obiectelor cu metale diferite, ① Experiment de conductivitate termică a metalelor diferite.”)
Fenomen: Culoarea stratului de acoperire se schimbă când metalul fierbinte intră în contact cu diverse metale. Analiză: Schimbarea culorii indică faptul că metalul transferă căldura rapid.
Concluzie: Viteza de conducție a căldurii diferă între metalele testate. Capacitatea diferitelor materiale de a conduce căldura se numește conductivitate termică. Cu cât materialul are o conductivitate termică mai bună, cu atât transferul de căldură este mai rapid.
Experimentele de conducție termică cu diferite materiale:
(vezi diagrama din „Secțiunea a doua, Observație, descrierea și instrucțiunile experimentului, 5. Experiment de conductivitate termică a obiectelor, ② Experiment de conductivitate termică a diferitelor materiale.”) Fenomen: Se observă creșterea temperaturii pe termometru mai rapid la materialele din cupru și aluminiu decât la plastic, sticlă sau lemn. Analiză: (materiale cu conductivitate ridicată: căldura se transmite foarte repede.) Concluzie: Materiale precum cuprul și aluminiul sunt bune conductoare termice, în timp ce plasticul, sticla și lemnul sunt izolatori termici. Aceste materiale izolatoare se folosesc atunci când nu dorim ca transferul de căldură să fie prea rapid, de exemplu la mânerele de linguri sau vase. Când avem nevoie de o transmitere rapidă a căldurii, folosim materiale cu bună conductivitate termică, cum sunt vasele sau lingurile metalice.

4. Obiectele pot absorbi căldura
① Pre-lectură. Întrebare: Vara, oamenii poartă de obicei haine deschise la culoare. Iarna, oamenii poartă haine închise la culoare. De ce? Astăzi vom face experimente pentru a afla motivul.
② Experiment de absorbție a căldurii de către obiecte (vezi diagrama din „Secțiunea a doua, Observație, descrierea și instrucțiunile experimentului, 6. Experiment de absorbție a căldurii de către obiecte”).
Fenomen: Sub iluminarea arzătorului cu alcool, termometrul din cutia neagră indică o temperatură mult mai mare decât cel din cutia albă. Analiză: Rezultatul arată că obiectele negre absorb mai multă căldură decât cele albe. Concluzie: În general, obiectele închise la culoare absorb mai multă energie termică decât cele deschise la culoare.
③ Explicarea fenomenului:
Vara, purtarea hainelor deschise la culoare poate reduce absorbția căldurii; iarna, hainele închise la culoare cresc absorbția acesteia. Absorbția luminii (și implicit a căldurii) depinde de natura suprafeței obiectului. Culoarea unui obiect influențează absorbția și reflexia radiației luminoase.
De exemplu:

- Obiectele roșii reflectă lumina roșie și absorb mai puțin din celelalte culori.
- Obiectele negre absorb toate culorile luminii și, prin urmare, mai multă căldură.
- Obiectele albe reflectă toate culorile, absorbând foarte puțină energie.

Rezumat: Obiectele întunecate absorb mai multă energie termică decât cele deschise la culoare.