



Ученически експерименти

РЪКОВОДСТВО

Топлина 2

P9160-5C



www.ntl.at

ИНДЕКС

1. ПРОМЯНА НА АГРЕГАТНОТО СЪСТОЯНИЕ

TDS 2.2 Специфична топлина на водата

2. ТОПЛИНА "КОЛИЧЕСТВЕНО"

TDS 3.1 Количествено топлинно разширение на газове
Закон на Гей Лусак (абсолютна нулева точка)
TDS 3.2 Количествена топлопроводност на твърди тела
TDS 3.3 Количествено излъчване на топлина
TDS 3.4 Количествено поглъщане на топлина

3. РАБОТА И СИЛА

ELS 4.2.1 Топлинна емисия и ампераж
ELS 4.2.2 Електрически топлинен еквивалент
ELS 4.3 Воден еквивалент

4. ПРЕОБРАЗУВАНЕ НА ЕНЕРГИЯТА

TDS 5.1 Превръщане на топлина в електрическа енергия
TDS 5.2 Термоелектрично охлаждане, "ефект на Пелтие"

СПЕЦИФИЧНА ТОПЛИНА НА ВОДАТА

TDS 2.2

Необходим комплект:

P9902-5C Топлина 2



Материали:

- 1x Универсален калориметър на Джаул
- 1x Термометър с градуиране

Допълнително се изискват:

- 1x Измервателен цилиндър
- 2x Измервателни уреди, свързващи кабели и захранване



СПЕЦИФИЧНА ТОПЛИНА НА ВОДАТА

TDS 2.2

Ако трябва да се изчислят разходите за вана, трябва да се знае количеството енергия, необходимо за загряване на 1 kg вода с 1 градус.

Приготвяне:

Подредете според илюстрацията. В калориметъра се напълват 100 ml вода (измерва се с помощта на мерителния цилиндър!). Нагревателната спирала се поставя в калориметъра и се подава променлив ток от 9 V. Електрическото захранване все още не е включено. Амперметърът (с обхват на измерване 10 A) се свързва последователно с нагревателната спирала, за да се измери електрическият ток. Приложеното напрежение се измерва с помощта на волтметър в щепселната връзка на нагревателната спирала. Термометърът се прокарва през капака на калориметъра. Температурата на водата в калориметъра се измерва и записва.

Експеримент:



Включва се електрическото захранване и се записва времето (настройте хронометър или проверете времето на ръчния часовник). Интензитетът на тока и напрежението се измерват и записват. Нагряването продължава точно 20 минути. След това електрическото захранване се изключва, водата в калориметъра се разбърква (движение нагоре-надолу на въртящата се пръчка) и се отчита температурата на водата.

Оценка:

Електрическа енергия = напрежение x интензитет на тока x време
(Джаули) (Волтове) (Амperi) (секунди)

$$W = U \times I \times t$$

Маса на водата $m = 0,1 \text{ kg}$

Време $t = 200 \text{ s}$

Интензитет на тока $I = \dots\dots\dots \text{A}$

Напрежение $U = \dots\dots\dots \text{V}$

Електрическа енергия

Начална температура $W = \dots\dots\dots \text{J}$

Крайна температура

Повишаване на температурата: $T_1 = \dots\dots\dots ^\circ\text{C}$

Доставена енергия: $T_2 = \dots\dots\dots ^\circ\text{C}$

$\dots\dots\dots ^\circ\text{C}$

$\dots\dots\dots \text{J}$

СПЕЦИФИЧНА ТОПЛИНА НА ВОДАТА

TDS 2.2

Вече е известна енергията, която е необходима за специфично повишаване на температурата на 0,1 kg вода. Въз основа на това може лесно да се изчисли енергията, необходима за загреване на 0,1 kg вода с 1°C:

Необходима енергия: J

За да загреем 1 kg вода с 1°C, ни е необходима десет пъти повече енергия, т.е. J.

Стойността на специфичната топлина, посочена в ръководството, е 4186 J/kg °C

При този експеримент могат да възникнат множество грешки. Помислете какъв вид са те.

Извод: Специфичната топлина на водата е равна на количеството топлина (количество енергия), което е необходимо за загреване на 1 kg вода с 1°C.



КОЛИЧЕСТВЕНО ТОПЛИННО РАЗШИРЕНИЕ НА ГАЗОВЕТЕ - ЗАКОН НА ЛУСАК (АБСОЛЮТНА НУЛЕВА ТОЧКА)

TDS 3.1

Необходим комплект:

P9902-5C Топлина 2



Материали:

- 1x Универсален калориметър на Джау
- 1x Капак със запушалки
- 1x Сфера на Гей Лусак
- 1x Манометър на Гей Лусак
- 1x Термометър с градуиране

КОЛИЧЕСТВЕНО ТОПЛИННО РАЗШИРЕНИЕ НА ГАЗОВЕТЕ - ЗАКОН НА ЛУСАК (АБСОЛЮТНА НУЛЕВА ТОЧКА)

TDS 3.1

Теория:

Топлинното състояние на газа се определя чрез параметрите налягане, обем, температура и количество вещество.

$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$	p....налягане V....обем n....количество Мол R....постоянен газ; $R = 8,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ T....абсолютна температура
---------------------------------	--

Ако V и n са постоянни, p и T са правопрпорционални помежду си поради топлинното уравнение на състоянието. Това заключение е известно като "закон на Гей Лусак". Целта на този експеримент е да се докаже пряката пропорционалност на p и T (ако V и n са постоянни) и да се определи стойността на точката на абсолютната нула.

Експеримент:



Нишката на манометъра се забива в отворите на капака отгоре. След това тя се завинтва с кухата метална сфера отдолу. Сега манометърът показва налягането на въздуха в сферата. Сега бехеровата чаша на калориметъра се напълва с вода (сферата трябва да е напълно покрита от водата). Температурата на водата се измерва с термометъра, който е закрепен със силиконова запушалка.

Въздухът в кухата метална сфера (около 2 минути, наблюдавайте манометъра) се приспособява към температурата на водата за кратко време. Ако на дисплея на манометъра вече няма промени, температурата на въздуха (вътре в кухата метална сфера) може да се отчете от термометъра, а въздушното налягане - от манометъра. Предайте стойностите в диаграмата. Сега ще променим температурата на водата, за да генерираме повече двойки стойности.

Съвети за учители:

За да се гарантира бързото провеждане на експеримента за няколко групи, се препоръчва да се подготви достатъчно количество вода с различна температура (ледена вода, студена вода, топла вода, гореща вода) за учениците и студентите.

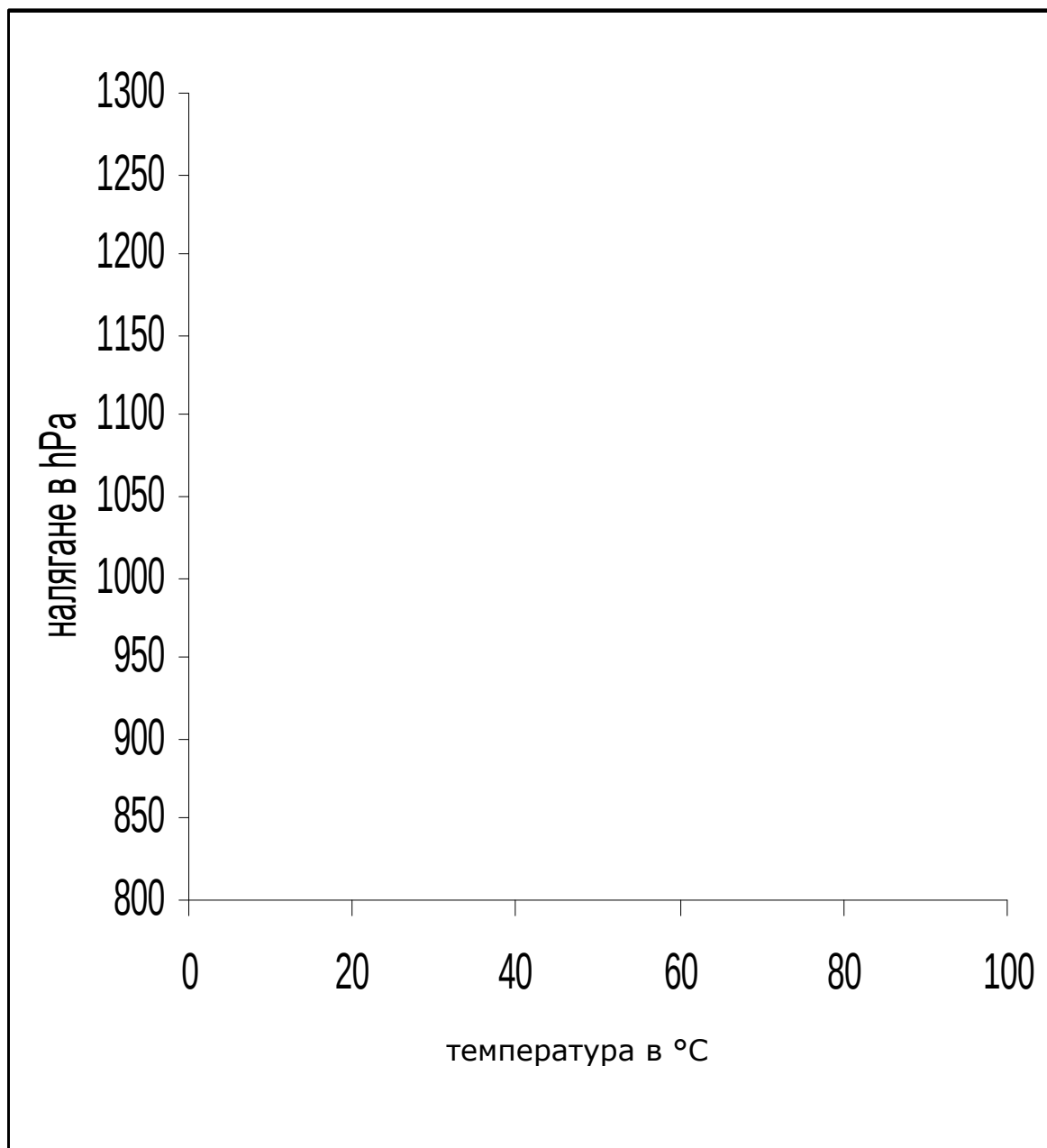
КОЛИЧЕСТВЕНО ТОПЛИННО РАЗШИРЕНИЕ НА ГАЗОВЕТЕ - ЗАКОН НА ЛУСАК (АБСОЛЮТНА НУЛЕВА ТОЧКА)

TDS 3.1

Сменяме водата в чашата няколко пъти, за да променим температурата на въздуха в сферата и да прехвърлим генерираната стойност на Париж в диаграмата:

T/°C					
p/hPa					

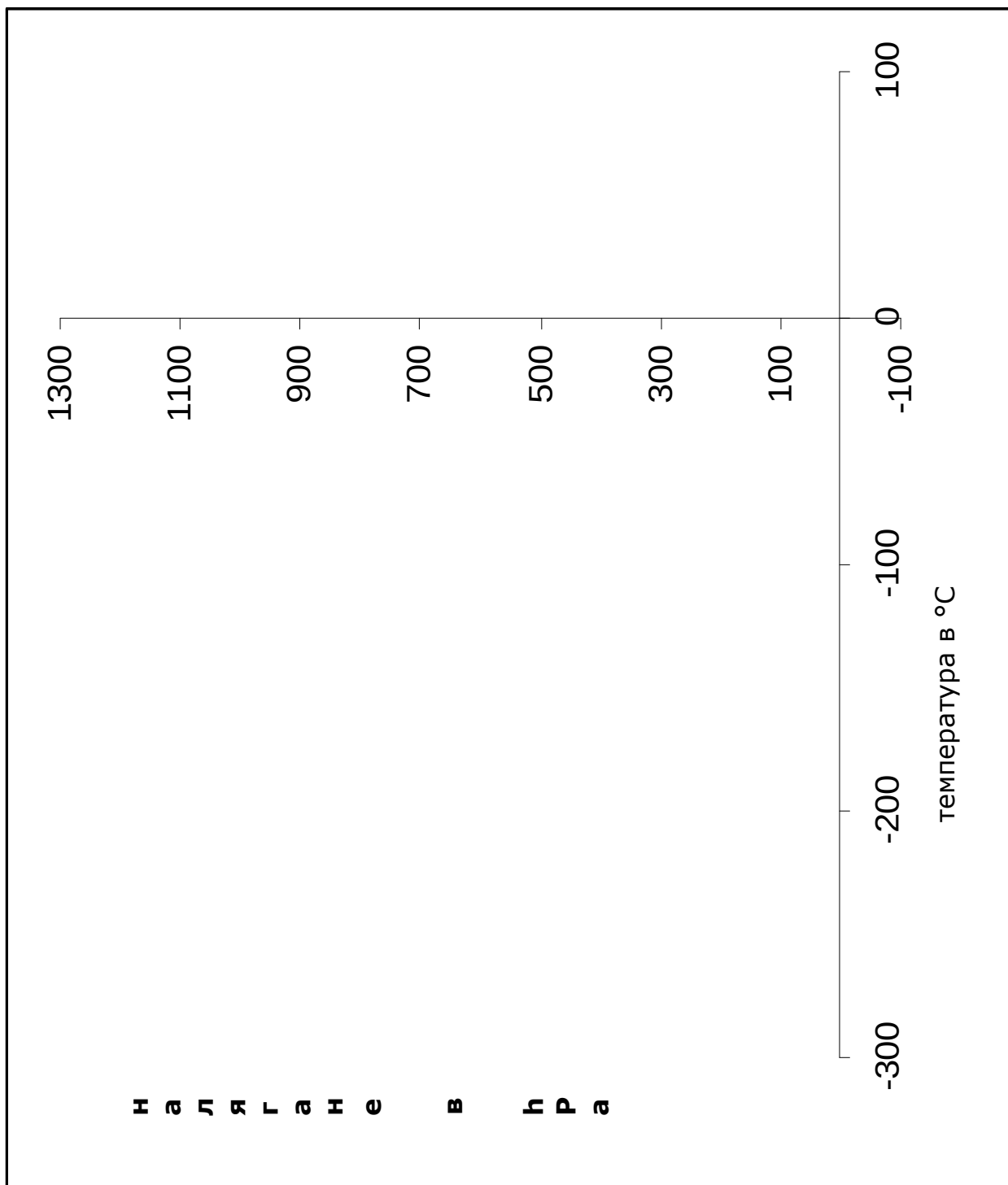
Сега генерираните стойности могат да бъдат прехвърлени в диаграма.



КОЛИЧЕСТВЕННО ТОПЛИННО РАЗШИРЕНИЕ НА ГАЗОВЕТЕ - ЗАКОН НА ЛУСАК (АБСОЛЮТНА НУЛЕВА ТОЧКА)

TDS 3.1

За да оценим точката на абсолютната нула, пренасяме двойките стойности от нашата диаграма в по-голяма диаграма:



КОЛИЧЕСТВЕНО ТОПЛИННО РАЗШИРЕНИЕ НА ГАЗОВЕТЕ - ЗАКОН НА ЛУСАК (АБСОЛЮТНА НУЛЕВА ТОЧКА)

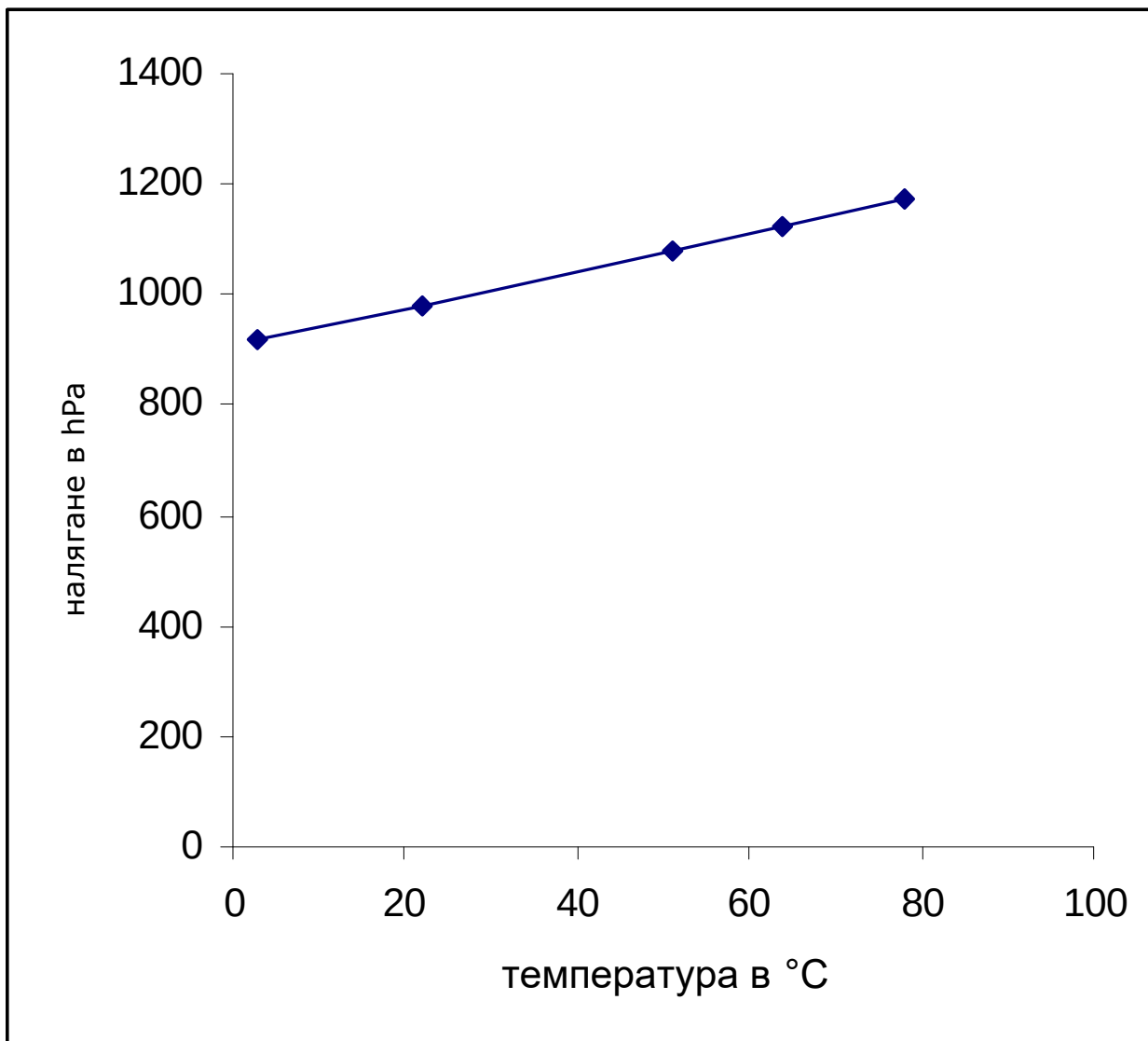
TDS 3.1

Пример:

Измерени са следните стойности:

T/°C	3	22	51	64	78
p/hPa	920	980	1080	1125	1175

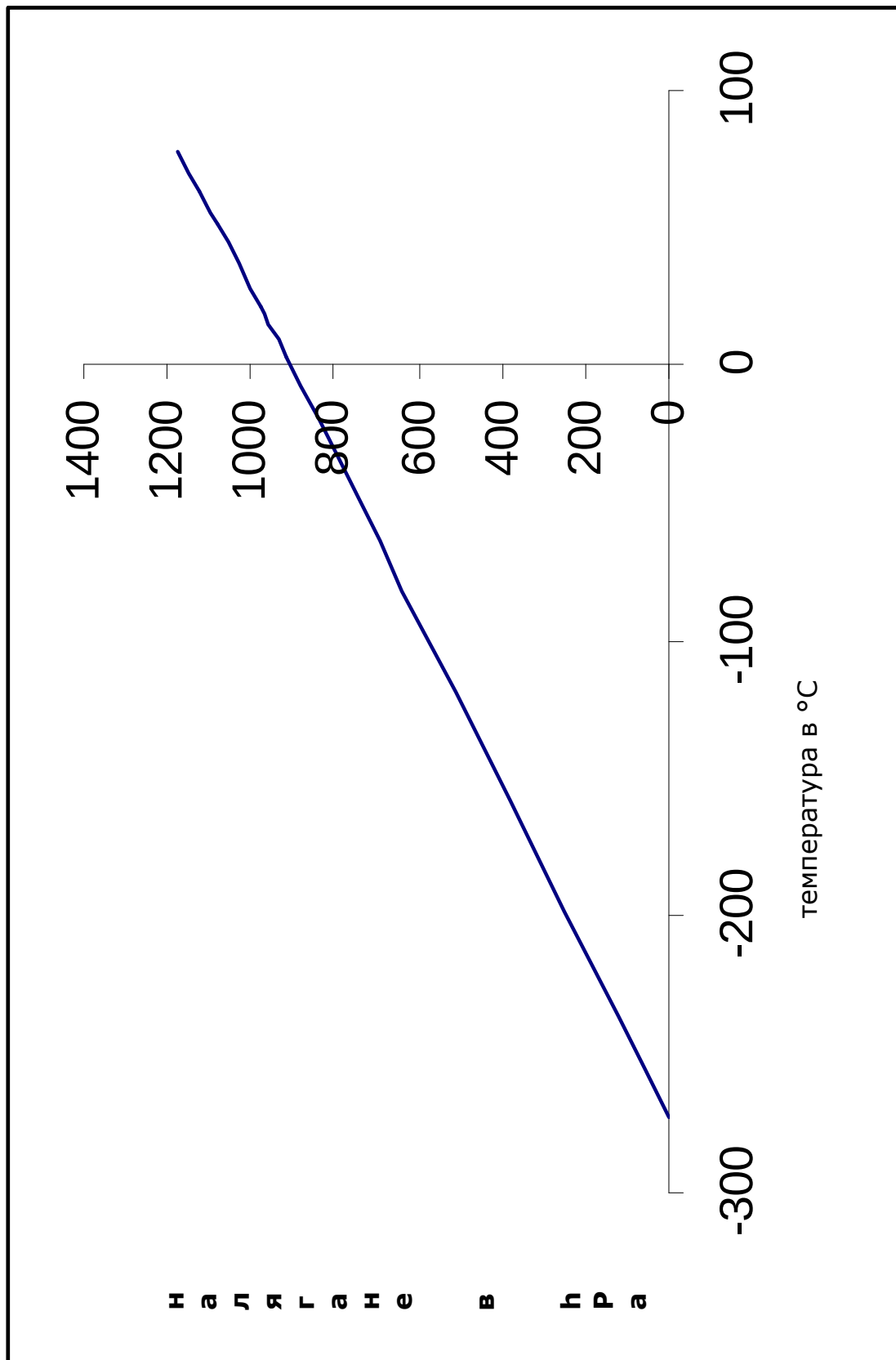
Така се получава следната диаграма:



КОЛИЧЕСТВЕНО ТОПЛИННО РАЗШИРЕНИЕ НА ГАЗОВЕТЕ - ЗАКОН НА ЛУСАК (АБСОЛЮТНА НУЛЕВА ТОЧКА)

TDS 3.1

Когато екстраполираме в отрицателния температурен диапазон, функцията на оста t' пресича точката на абсолютната нула.



Необходим комплект:

P9902-5C Топлина 2



Материали:

1x Универсален калориметър на Джаул

1x Капак със запушалки

1x Прът за топлопроводимост

1x Термометър с градуиране

Допълнително се изискват:

гореща вода

топла вода



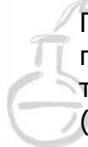
КОЛИЧЕСТВЕНА ТОПЛОПРОВОДИМОСТ НА ТВЪРДИ ТЕЛА

TDS 3.2

В този експеримент искаме да покажем, че топлопроводимостта зависи от материала. Различните материали провеждат топлина по различен начин. Колкото по-топъл е един материал, толкова по-силно вибрират молекулите (или атомите) около своето положение на покой. Интензивността на предаването на тези вибрации зависи от топлопроводимостта на материала.

Приложение в практиката може да се намери например при строежа на къща. За да избегнем прекалено голямото излъчване на топлина отвътре навън през зимата, изолираме къщата с топлоизолационни материали - напр. лоши или непроводими материали.

Експеримент:



Пръчките за топлопроводимост се забиват в отворите на капака от акрилно стъкло през силиконовите тапи. Важно е да се уверите, че отворите за закрепване на термометрите са разположени нагоре. Чашата на калориметъра се напълва с вода (идеалната температура е приблизително 80 градуса). Прорезите на пръчките за топлопроводимост също се напълват с вода (хладка). След като капакът се постави върху чашата, проверете отново дали четирите пръчки за топлопроводност са поставени на една и съща дълбочина във водата.

За да наблюдавате как различните материали провеждат топлина, отчитайте температурата в горния край на пръчките през определени интервали от време (напр. на всеки 15 до 20 секунди).

Измерените стойности се записват в диаграмата:

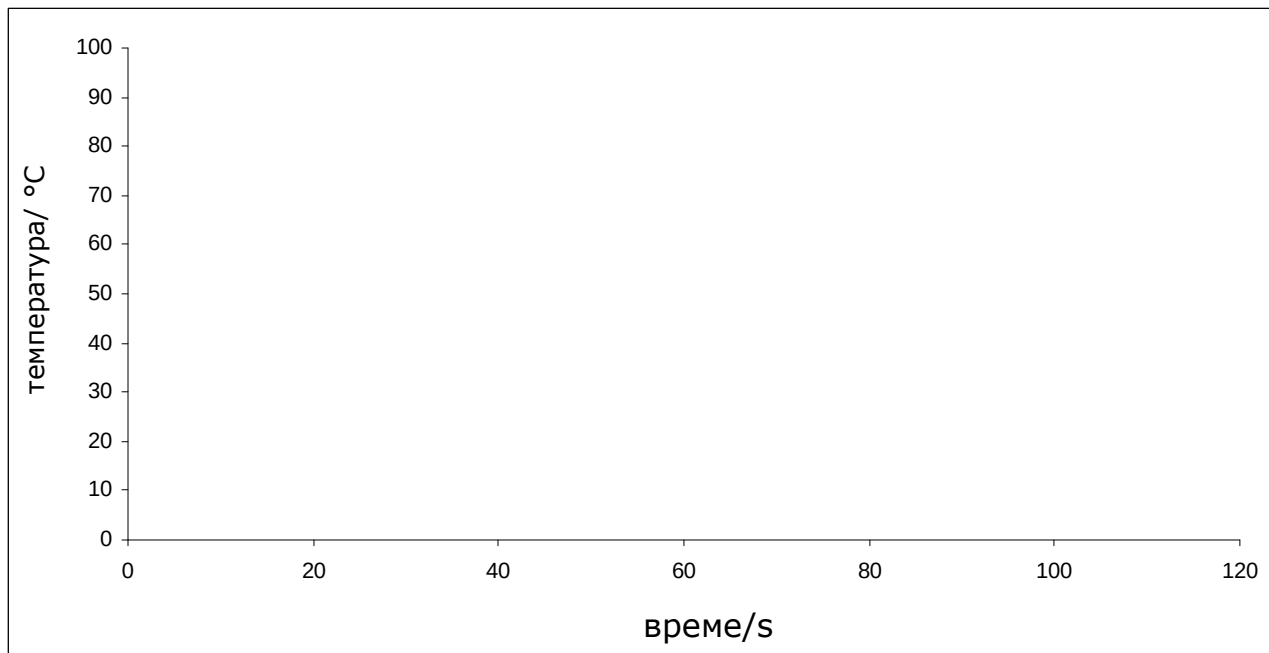
време	температура в °C на			
	СТЪКЛО	стомана	алуминий	мед

Нашият експеримент показва, че: е най-добрият,
..... е най-лошият топлопроводник.

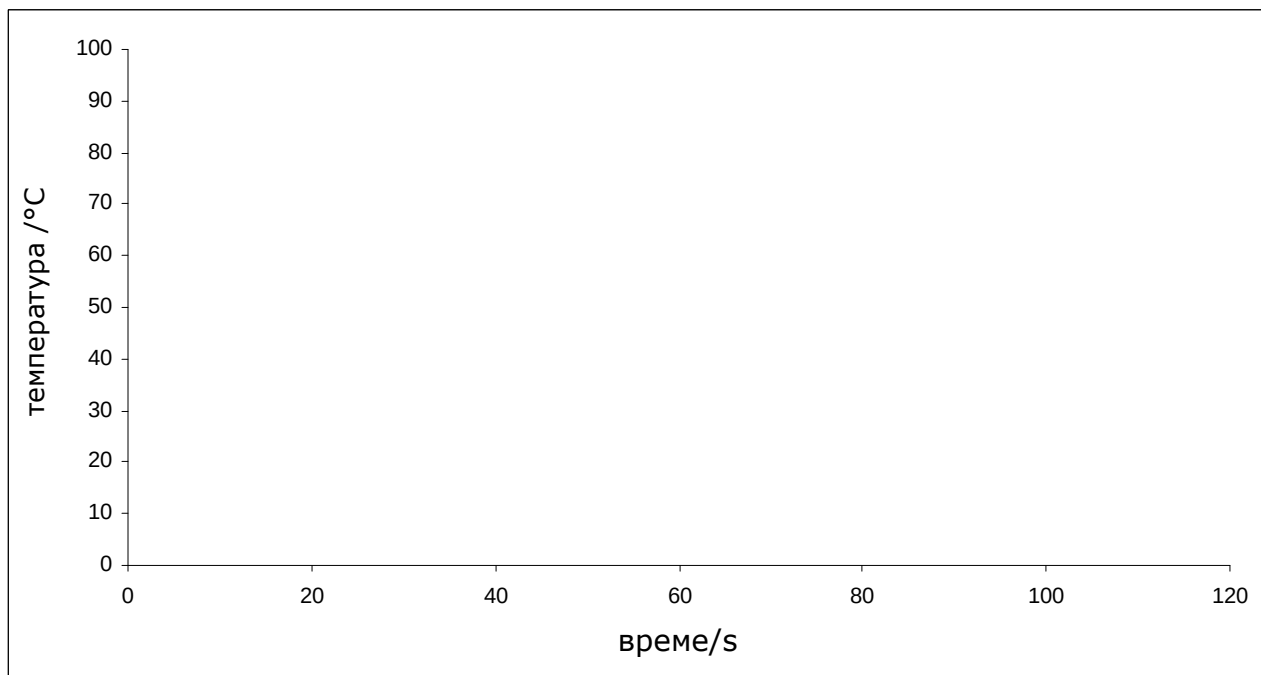
КОЛИЧЕСТВЕНА ТОПЛОПРОВОДИМОСТ НА ТВЪРДИ ТЕЛА

TDS 3.2

t - T диаграма за мед:



t - T диаграма за алуминий:

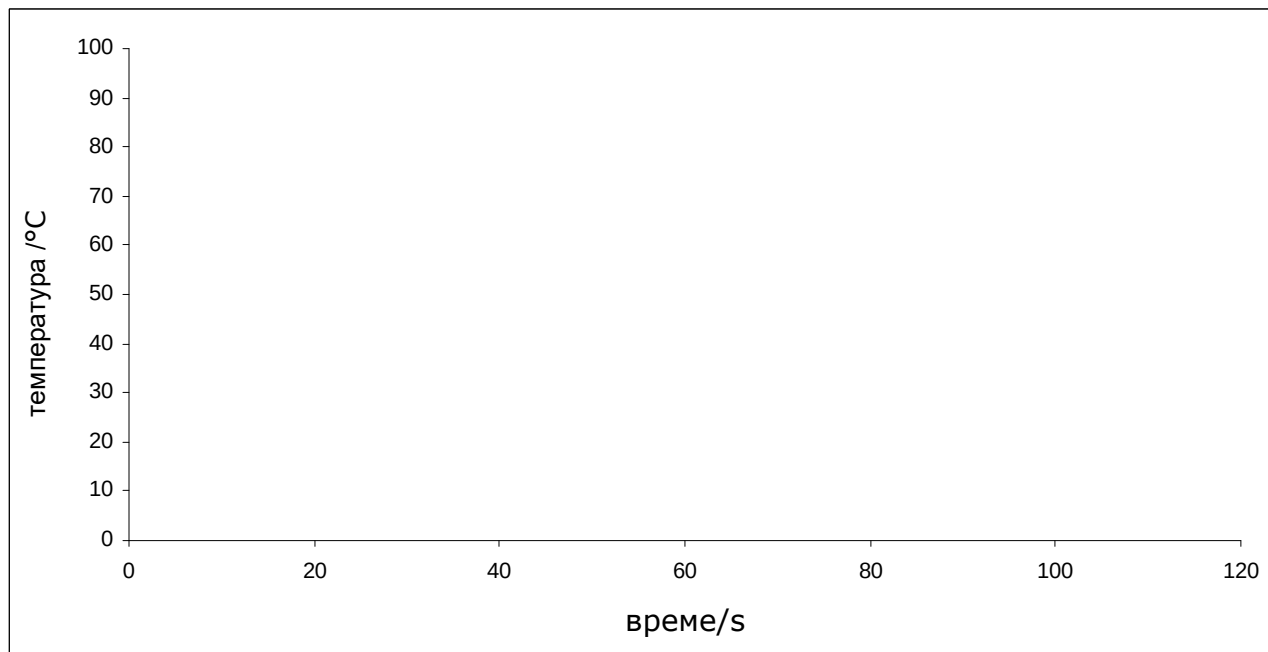


e

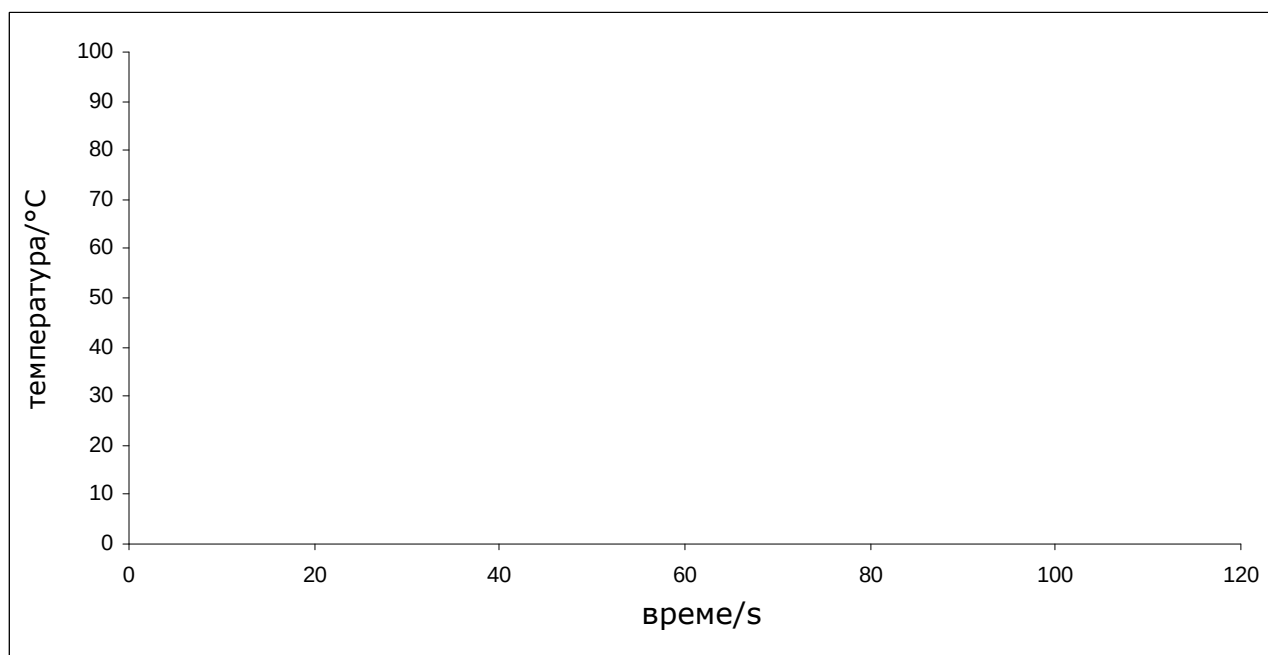
КОЛИЧЕСТВЕНА ТОПЛОПРОВОДИМОСТ НА ТВЪРДИ ТЕЛА

TDS 3.2

t – T диаграма за стомана:



t – T диаграма за стъкло:

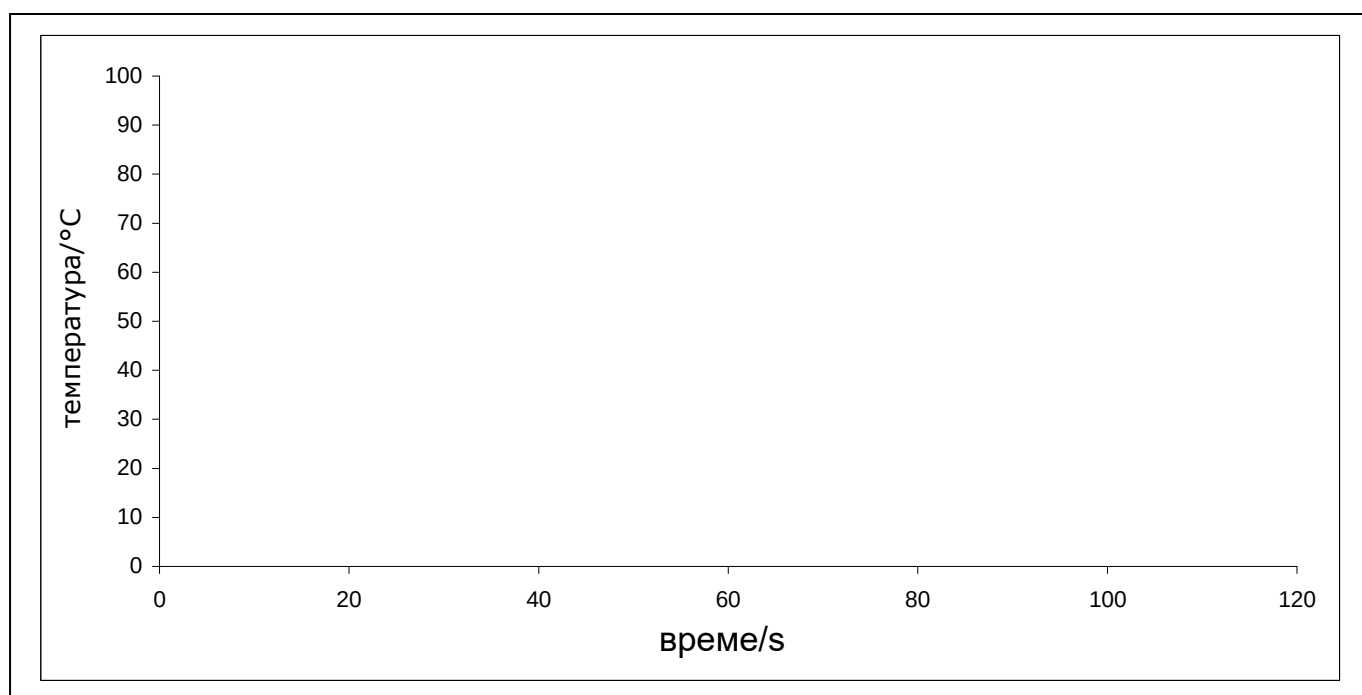


КОЛИЧЕСТВЕНА ТОПЛОПРОВОДИМОСТ НА ТВЪРДИ ТЕЛА

TDS 3.2

Прехвърляме измерените стойности на 4-те диаграми в следната диаграма. След това графиките се именуват по техните материали.

t – T Диаграма за всички 4 материала:



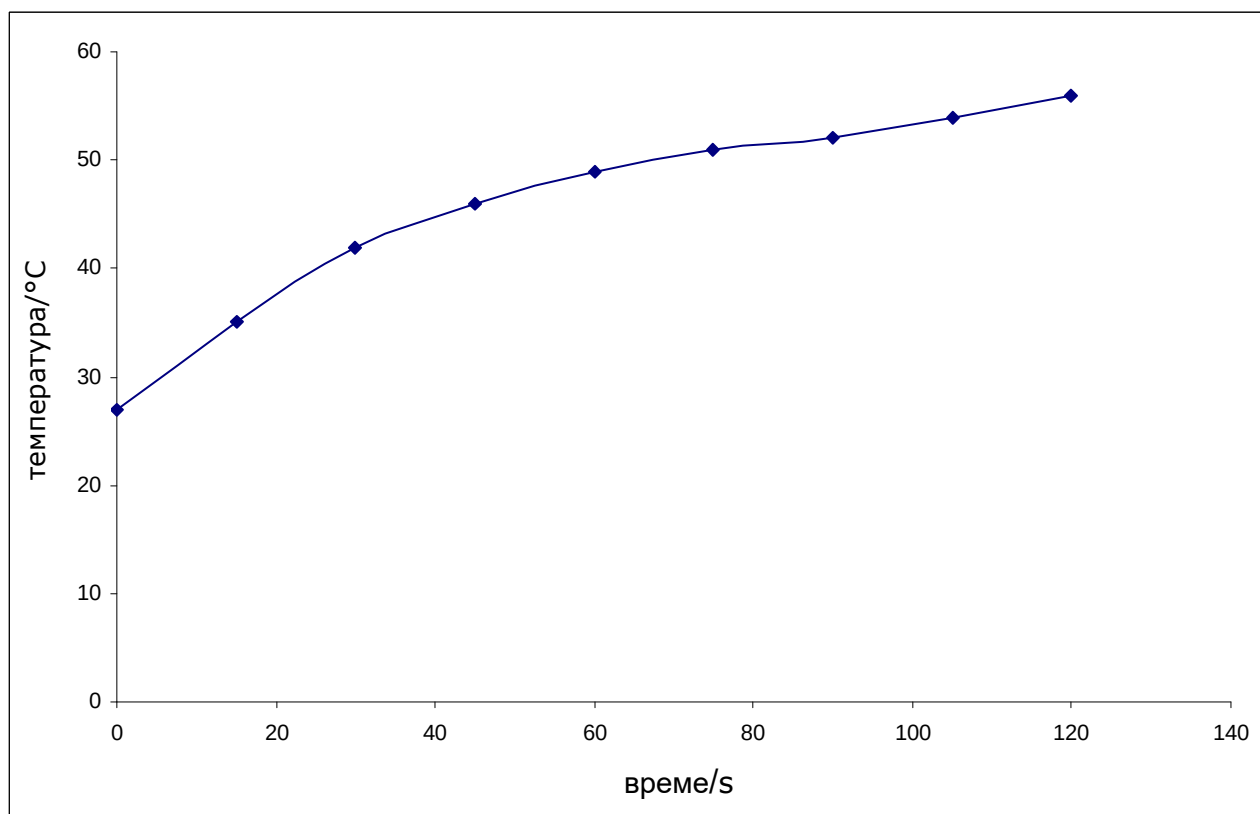
КОЛИЧЕСТВЕНА ТОПЛОПРОВОДИМОСТ НА ТВЪРДИ ТЕЛА

TDS 3.2

Съвети за учителите:

Експериментът работи много правилно, когато се провежда в групи от по 5 ученици. Един от учениците наблюдава времето, а останалите наблюдават термометрите. Ако времевите периоди между измерванията се записват точно в колона, може да се направи много чиста графика "време - температура" на различните материали.

Ето един пример за мед:



Необходим комплект:

P9902-5C Топлина 2



Материали:

1x Термооктагон

1x Термофилтър "компактен"

Допълнително се изисква:

1x Измервателен цилиндър

2x Измервателни уреди, свързващи кабели
и захранване



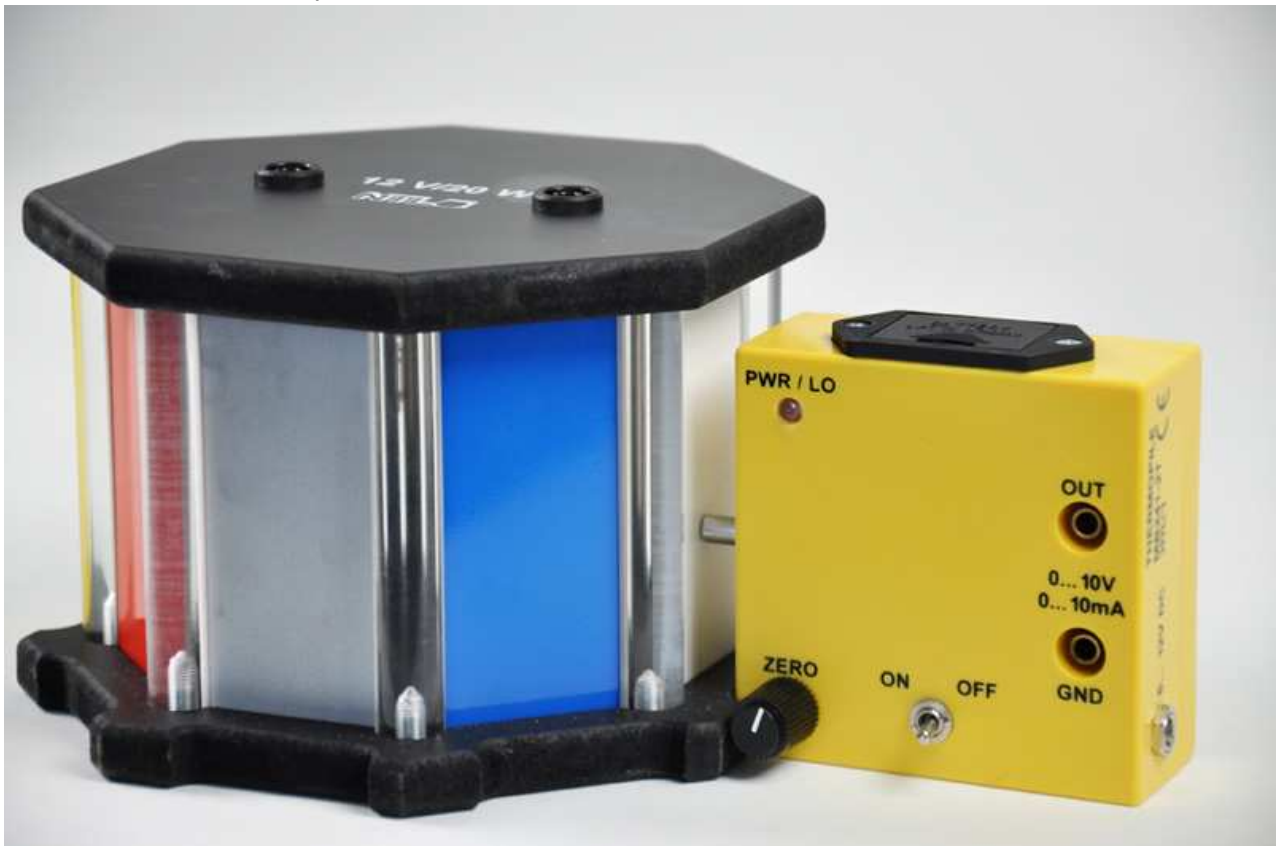
Твърдо тяло, което е изложено на топлинно излъчване, поглъща части от това излъчване и също така излъчва части от тази енергия. В този експеримент изследваме в каква степен излъченото лъчение (емисия) зависи от структурата на повърхността и цвета на тялото.

Експеримент:

Цветните метални пластини на термооктогона се обръщат навън и след това се облъчват с халогенна лампа отвътре. Тъй като генерирането на постоянно излъчване отнема малко повече време (приблизително 20 минути), лампата трябва да бъде включена още в началото на урока (със захранващ източник, 12V AC). Термолампа се свързва към мултиметъра (препоръчва се аналогов мултиметър) и се настройва на 1 V D.C. Тъй като всички пластини имат една и съща вътрешна структура, разлики в поведението на излъчването могат да се появят само по външните повърхности на пластините.

Термопилето преобразува генерираното топлинно излъчване в напрежение, което може да се отчете от мултиметъра.

След 20 минути започваме измерването. Термопилето се поставя непосредствено пред една от плочите на термооктопода (то трябва да бъде разположено във формата на основата на октопода). Първоначално започваме с плочата "полирана от природата". Уверяваме се, че термопилето е включено, и настройваме усилвателя на показана стойност от 0,5 V. Октогонът се премества кръгово и правим същото измерване на другите 7 повърхности. След това стойностите се пренасят в таблицата. В реда "класиране" се прави класиране на повърхностите според тяхното поведение на излъчване, като на първо място се поставя повърхността с най-силно излъчване.



повърхност	естествено покрите	бяла	червена	жълта	черна	естествено матово покрите	син	естествено бяло покрите
U/V								
класиране								
U/V								
класиране								

**Заклучение:**

Топлинното излъчване зависи от структурата и цвета на повърхността.

За да проверим повторно първите измервания, започваме втори кръг от измервания. Важно е тези измервания да се извършат бързо. Разбира се, възможно е при втория кръг да се получат различни стойности, отколкото при първия (постоянното състояние все още не е достигнало 100%), но класирането трябва да остане същото като при първия кръг.

Съвети за учителите:

Използването на аналогов мултиметър се препоръчва поради следните причини. Стойностите на излъчване на червената, жълтата, черната и синята повърхност са почти еднакви. С помощта на аналогов мултиметър за ученика е по-лесно да класифицира тези цветове като "еднакви".

Тълкуване на резултата:

Една грапава повърхност излъчва повече енергия от гладката (това може да се наблюдава ясно при "природата" и "бялото"). За цветовете червено, жълто, черно и синьо получаваме стойности с малки разлики между тях.

Не съществува реална съгласуваност между яркостта на цвета и излъчването-поведение, тъй като химическата структура на цвета също оказва влияние върху излъчването-поведение.

Препоръчително е да помолите учениците да включат термооктопода в началото. След това те трябва да продължат с другите приготовления. Ако не е възможно да се изчака 20 минути, докато се направят първите измервания, възможно е и по-ранно пускане.

В този случай класирането вероятно ще бъде различно в сравнение с втория кръг измервания. Тези разлики могат да се появят само при изброените по-горе червен, жълт, черен и син цвят (с помощта на аналогов мултиметър стойностите за тези 4 цвята могат да бъдат оценени като "почти еднакви").

Необходим комплект:

P9902-5C Топлина 2



Материали:

1x Термооктагон

1x Термопил "компактен"

Допълнително се изисква:

1x измервателни уреди, свързващи кабели
и захранване

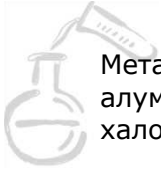


КОЛИЧЕСТВЕНО ПОГЛЪЩАНЕ НА ТОПЛИНА

TDS 3.4

Твърдите тела, които са изложени на топлинно излъчване, поглъщат част от това излъчване (този процес се нарича абсорбция). В този експеримент ще наблюдаваме от кои характеристики на твърдото тяло зависи количеството погълнато лъчение.

Постановка:



Металните плочи на термооктогона се поставят с необработените страни на алуминиевите плочи навън в уредите за измерване. След това те се облъчват с халогенна лампа като източник на топлина отвътре.

Термопилът се свързва с мултиметъра (препоръчва се използването на аналогов мултиметър) и се задава обхват от 100 mV A.C. . Термопилето преобразува полученото топлинно излъчване в напрежение, което може да бъде отчетено от мултиметъра по съответния начин. Тъй като всички пластини имат еднакви външни повърхности, измерените разлики в поведението на излъчването могат да възникнат само чрез различно поведение на поглъщане вътре в октопода.

След 20 минути започваме измерването. Термопилът се поставя непосредствено пред една от плочите на термооктогона (той трябва да бъде разположен във формата на основата на октогона). Първоначално започваме с плочата "полирана от природата". Уверяваме се, че термопилът е включен, и настройваме усилвателя на напрежение от около 20 mV. Октогонът се премества кръгообразно и правим същото измерване на другите 7 повърхности. След това стойностите се пренасят в таблицата.



КОЛИЧЕСТВЕНО ПОГЛЪЩАНЕ НА ТОПЛИНА

TDS 3.4

повърхност	естествено покритие	бяла	червена	жълта	черна	естествено матово покритие	синя	естествено бяло покритие
U/V								
класиране								
U/V								
класиране								

В редицата "класиране" определяме класация на повърхностите според тяхното поведение по отношение на емисиите. На първо място се класира повърхността с най-силно излъчване.



Заклучение:

Поглъщането на топлинното излъчване зависи от структурата и цвета на повърхността.

КОЛИЧЕСТВЕНО ПОГЛЪЩАНЕ НА ТОПЛИНА

TDS 3.4

Съвети за учители:

Използването на аналогов мултиметър се препоръчва поради следните причини: Стойностите на излъчване на червената, жълтата, черната и синята повърхност са почти еднакви.

С помощта на аналогов мултиметър за ученика е по-лесно да класифицира тези цветове като "еднакви".

Оценка на резултата:

Една грапава повърхност поглъща повече енергия от гладката (това може да се наблюдава ясно при "природа" и "бяло"). За цветовете червено, жълто, черно и синьо получаваме стойности с малки разлики между тях.

Няма реална съгласуваност между яркостта на цвета и поглъщането-поведение, тъй като химическата структура на цвета също влияе на поглъщането-поведение.

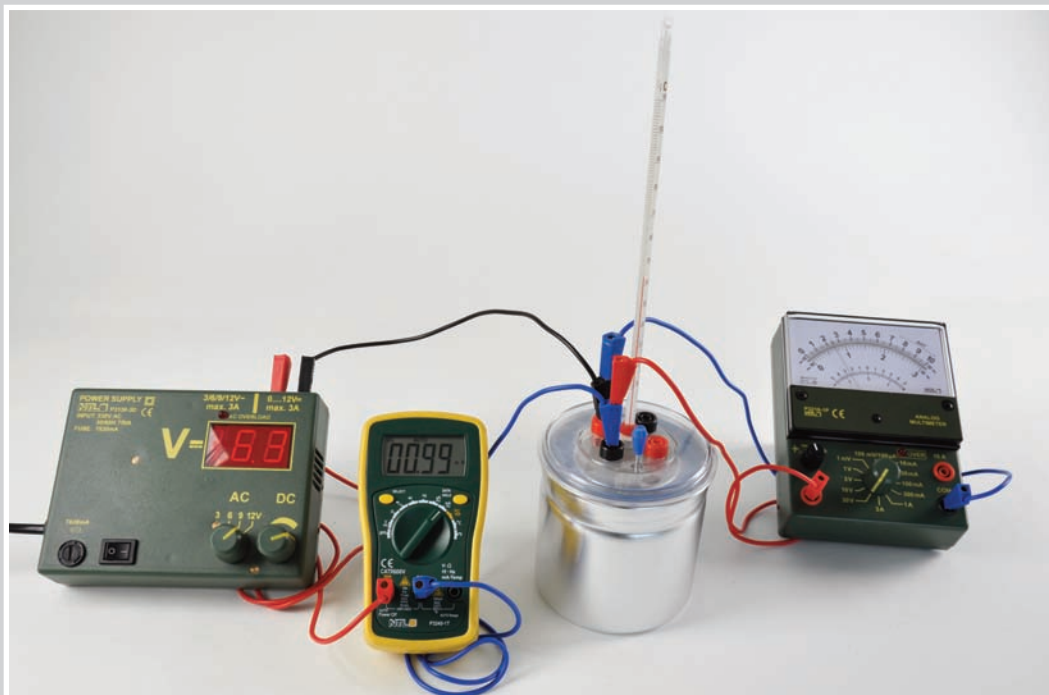
Препоръчително е в началото да помолите учениците да включат термооктопода. След това те трябва да продължат с други препарати. Ако не е възможно да се изчака 20 минути, докато се направят първите измервания, е възможно и по-ранно пускане.

В този случай класирането вероятно ще бъде различно в сравнение с втория кръг измервания. Тези разлики могат да се появят само при изброените по-горе червен, жълт, черен и син цвят (с помощта на аналогов мултиметър стойностите за тези 4 цвята могат да бъдат оценени като "почти еднакви").

Това време за изчакване от 20 минути трябва да се вземе предвид дори след провеждането на експеримента TDS 3.3 (количествено топлинно излъчване).

Необходим комплект:

P9902-5C Топлина 2



Материали:

1x Универсален калориметър на Джаул
1x Градуиран термометър

Допълнително е необходимо:

1x Измервателен цилиндър
2x Измервателни уреди, свързващи кабели
и захранване



ТОПЛИННА ЕМИСИЯ И АМПЕРАЖ

ELS 4.2.1

Искаме да измерим топлинната мощност на електрически ток в потопяем нагревател.

Постановка: Напълваме 100 ml вода в калориметъра (измерва се с мерителния цилиндър). Потопяемият нагревател на калориметъра е свързан към променлив източник на захранване. Източникът на захранване остава изключен. За да измерим тока, свързваме амперметър (измервателен обхват 10 A ~) последователно с потопяемия нагревател. Напрежението се измерва в съединенията на потопяемия нагревател с волтметър (обхват на измерване 30 V ~). Термометърът се поставя в калориметъра през гумената запушалка.

Експеримент:



Измерваме температурата на водата в калориметъра и я записваме.

Наблюдение: Начална температура на водата: $\vartheta_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ °C

Включваме захранването и настройваме постоянния ток на ампераж 1A. Измерва се и се записва напрежението на потопяемия нагревател.

Наблюдение: Напрежение в нагревателя за потапяне: $U = \underline{\hspace{2cm}}$ V

Загряваме за точно 300 секунди (хронометър). След това изключваме захранването, разбъркваме (като движим бъркалката нагоре-надолу) водата в калориметъра, отчитаме температурата на водата и изчисляваме повишаването на температурата.

Наблюдение: Крайната температура: $\vartheta_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ °C
Температурна разлика: $\Delta\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ °C

Включваме отново захранването и настройваме силата на тока на 2 A. След 300 секунди изключваме захранването, разбъркваме и измерваме температурата на водата.

Наблюдение: Крайната температура: $\vartheta_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ °C
Температурна разлика: $\Delta\vartheta = \vartheta_3 - \vartheta_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ °C



Заклучение:

Количеството отделена топлина нараства с квадрата на тока. Причината за това е зависимостта на електрическата работа от интензитета на тока по формулата $W = I^2 * R * t$.

Необходим комплект:

P9902-5C Топлина 2



Материали:

1x универсален калориметър на Джаул
1x градуиран термометър

Допълнително е необходимо:

1x Измервателен цилиндър 2x
Измервателни уреди, свързващи кабели
и захранване



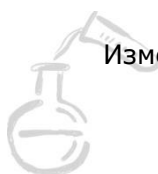
ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОПЛИНЕН ЕКВИВАЛЕНТ

ELS 4.2.2

Искаме да изчислим колко електрическа енергия е необходима, за да се нагрее 1 kg вода с 1°C.

Постановка: 100 ml вода се подават в калориметъра (измерва се с помощта на мерителния цилиндър). Потопяемият нагревател се свързва към 9V променлив ток. Захранването остава изключено. Амперметърът (с обхват на измерване 10 A) се свързва последователно с потопяемия нагревател. Приложеното напрежение се измерва с помощта на волтметър при връзката с нагревателя за потапяне (обхват на измерване 30 V ~). Термометърът се поставя в калориметъра през гумената запушалка.

Експеримент:



Измерваме температурата на водата в калориметъра и я записваме.

Наблюдение: Начална температура на водата: $\vartheta_1 = \text{_____}^{\circ}\text{C}$
Включваме захранването и записваме времето (включваме хронометъра или отчитаме времето от ръчния ви часовник).

Амперажът и напрежението се измерват и записват.

След това изключваме електрическото захранване, разбъркваме водата в калориметъра и отчитаме температурата на водата.

Наблюдение:

Напрежение:

$U = \text{_____} \text{ V}$

Ампераж:

$I = \text{_____} \text{ A}$

Крайна температура:

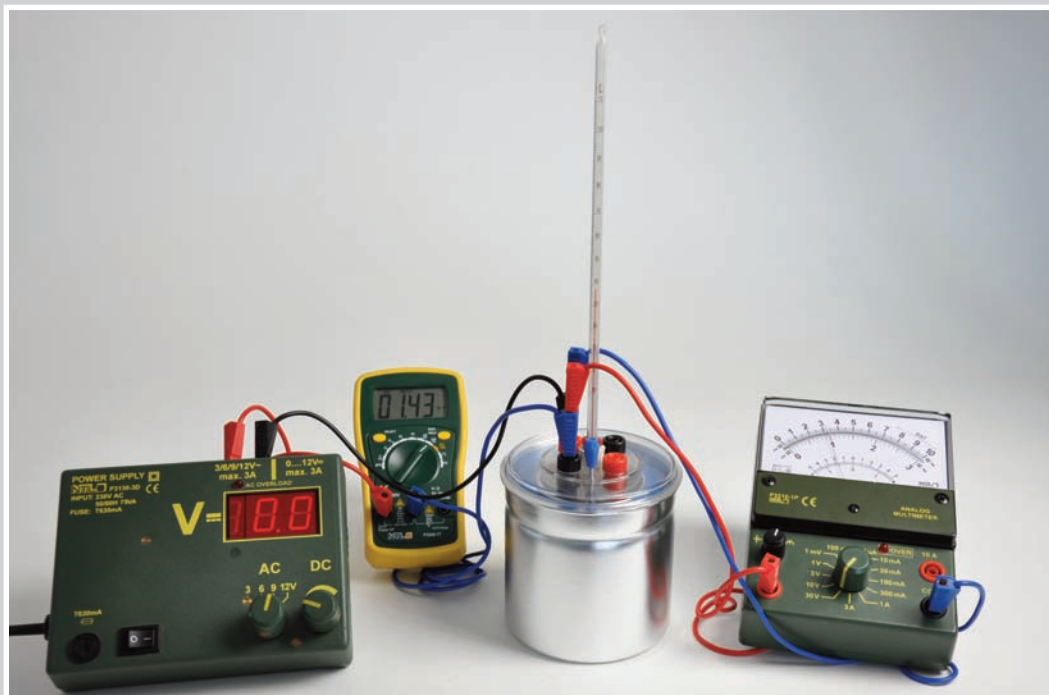
$\vartheta_2 = \text{_____}^{\circ}\text{C}$

Температурна разлика:

$\Delta\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1 = \text{_____}^{\circ}\text{C}$

Необходим комплект:

P9902-5C Топлина 2



Материали:

- 1x Универсален калориметър на Джаул
- 1x Градуиран термометър

Допълнително е необходимо:

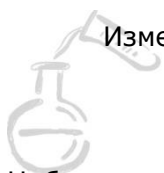
- 1x Измервателен цилиндър
- 2x Измервателни уреди, свързващи кабели и захранване



Когато течността се нагрява, съдът също трябва да се нагрява. Самият съд се държи като вода, която трябва да се нагрява. Трябва да се определи водният еквивалент на калориметъра.

Постановка: В калориметъра се наливат 200 ml вода. Потопява се нагревателят в калориметъра и се подава променлив ток от 9 V. Електрическото захранване все още не е включено. Амперметърът (с обхват на измерване 10 A ~) се свързва последователно с потопяемия нагревател, за да може да се измерва електрическият ток. Термометърът се поставя в калориметъра през гумената запушалка. Измерва се и се записва температурата на водата в калориметъра.

Експеримент:



Измерваме температурата на водата в калориметъра и я записваме.

Наблюдение: Начална температура на водата: $\vartheta_1 = \text{_____}^{\circ}\text{C}$

Включва се електрическото захранване и се записва времето (използвайте хронометър или прочетете времето от ръчния си часовник). Измерват се и се записват интензитетът на тока и напрежението. Загрява се за точно 400 секунди. След това електрическото захранване се изключва. Разбъркайте водата в калориметъра (движете въртящата се пръчка нагоре-надолу) и отчетете температурата на водата.

Наблюдение:

Напрежение

$U = \text{_____} \text{ V}$

Интензитет на тока:

$I = \text{_____} \text{ A}$

Крайната температура:

$\vartheta_2 = \text{_____}^{\circ}\text{C}$

Температурна разлика:

$\Delta\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1 = \text{_____}^{\circ}\text{C}$

Специфична топлина на водата: $c_w = 4186 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

Водният еквивалент w се определя по следното уравнение.

$$(m + w) * \Delta\vartheta * c_w = U * I * t$$

$$w = \text{_____} \text{ kg}$$



Заклучение:

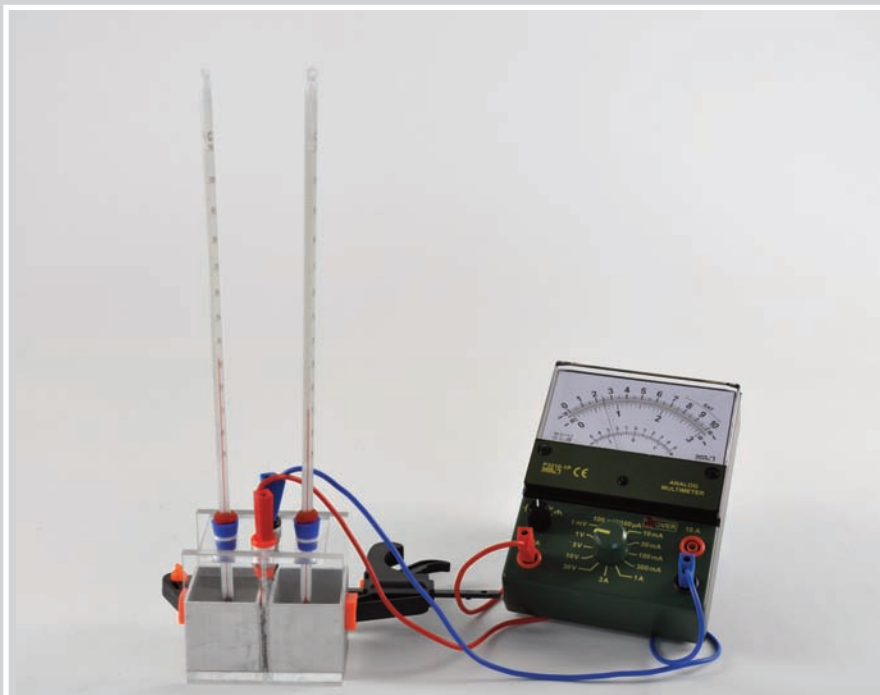
Водният еквивалент на съда съответства на водата, която трябва да се затопли.

ТЕМПЕРАТУРНИТЕ РАЗЛИКИ ПРЕДИЗВИКВАТ НАПРЕЖЕНИЕ

TDS 5.1

Необходим комплект:

P9902-5C Топлина 2



Материали:

1x Термогенератор със скоба
2x Термометър градуиран

Допълнително се изисква:

1x Измервателни уреди
Свързващи кабели
Захранване
Топла вода
Студена вода
(кубчета лед)



ТЕМПЕРАТУРНАТА РАЗЛИКА ПРЕДИЗВИКВА НАПРЕЖЕНИЕ

TDS 5.1

Два проводника от различни материали се запояват в краищата си. Ако двете съединения на спойките са с различна температура, между тях се създава електрическо напрежение, наречено топлинно напрежение (този ефект може да бъде открит в литературата като "ефект на Зеебек"). Големината на напрежението зависи от температурната разлика между спояващите съединения. Ще разгледаме тази термодвойка в следващите два експеримента.

Първият експеримент демонстрира появата на термично напрежение поради температурните разлики.

Във втория експеримент (TDS 5.2) ще предизвикаме температурна разлика чрез външно приложено напрежение (това означава, че можем да повишим температурата в един от термоелементите и да я понижим в друг).

Експеримент:



Поради температурната разлика се появява термично напрежение.

Настройване:

Едната чаша на термогенератора се напълва с гореща вода, а другата - със студена вода (препоръчват се малки кубчета лед). Чашите се поставят в термогенератора и се притискат силно към елемента на Пелтие (разположен в преградата между резервоарите) с помощта на скоба. Елементът на Пелтие се свързва с мултиметъра чрез два кабела. Температурата на водата в двете чаши се измерва с двата термометъра, закрепени със силиконови тапи.

Благодарение на бързото регулиране на температурата могат да се измерват много стойности. На първия ред се записва температурната разлика между чашите, а на втория - свързаните с нея стойности на топлинното напрежение.

$\Delta T/^{\circ}\text{C}$				
U/V				

Наблюдаваме:

..... е температурната разлика в двете чаши,

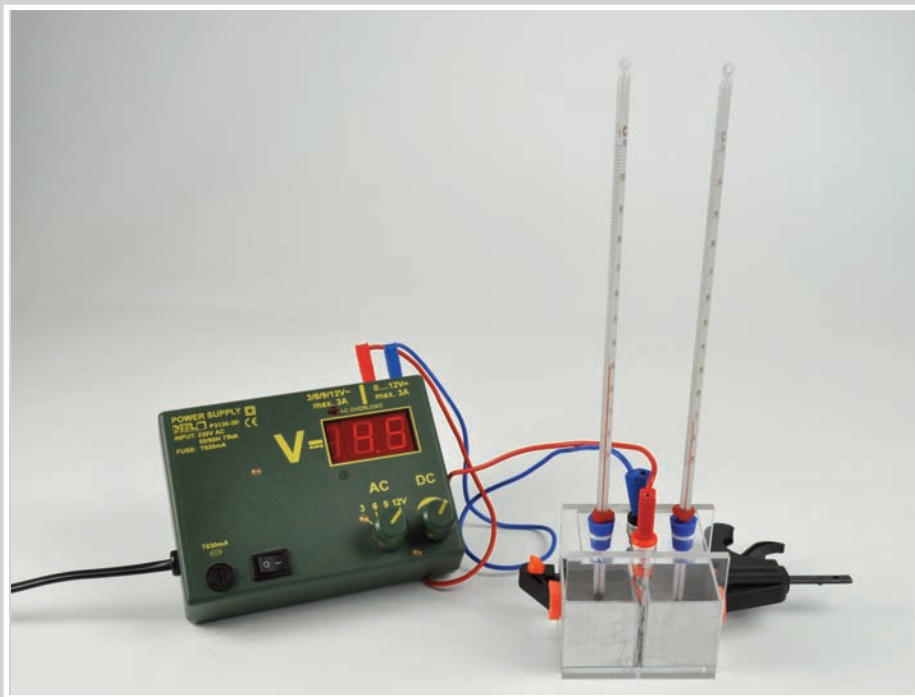
а е появяващото се топлинно напрежение.

ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНО ОХЛАЖДАНЕ - ЕФЕКТ НА ПЕЛТИЕ

TDS 5.2

Необходим комплект:

P9902-5C Топлина 2

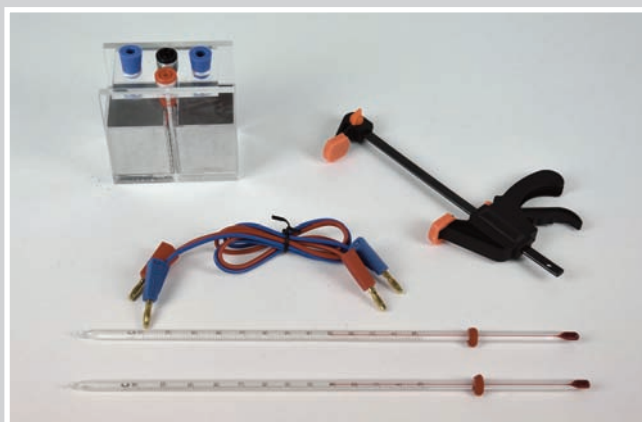


Материали:

1x Термогенератор със скоба
2x Термометър с градуиране

Допълнително се изисква:

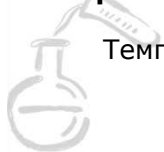
1x Свързващи кабели
и захранване



ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНО ОХЛАЖДАНЕ - ЕФЕКТ НА ПЕЛТИЕ

TDS 5.2

Експеримент:



Температурната разлика се появява вследствие на приложено напрежение.

Настройване:

Алуминиевите чаши на термогенератора се пълнят с вода със същата температура. Чашите се закрепват здраво към елемента на Пелтие. Свързваме елемента на Пелтие с електрическото захранване чрез два кабела и задаваме постоянен ток. Температурата в чашата се показва от двата термометъра, закрепени със силиконови тапи.

Измерените стойности могат да се запишат в таблицата.

В този експеримент могат да се променят следните параметри: използваме едно и също приложено напрежение и измерваме температурата през различни интервали от време. Например 4,5 V и измерване на всеки две минути (3 стойности). След това отново измерваме 3 стойности през две минути.

напрежение/V	време/min	t_1	t_2

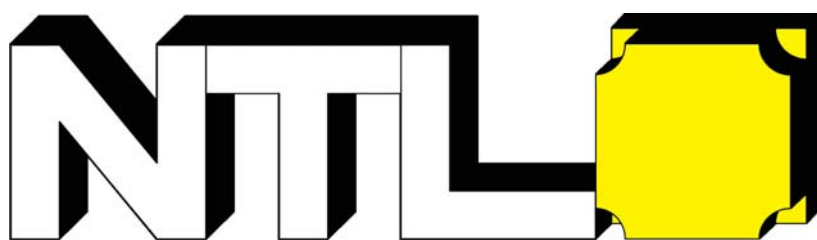
Ние осъзнаваме:

Температурната разлика се увеличава, а термогенераторът е активен.

Температурната разлика се увеличава, а приложеното напрежение е.

Приложение:

Хладилниците, работещи на този принцип, могат да бъдат изградени в много малки размери и нямат движещи се части. Те се използват като мобилни фризери, например за лекарства или фризерни кутии в автомобили.



Ученически експерименти

© Fruhmann GmbH
NTL Производител и търговец на едро
Австрия

www.ntl.at