



わくわくクイズ大会・実験ショー・料理教室・工作教室



キッズ・エネルギーシンポジウム 2003



楽しい科学実験がみんなを待ってるよ!!!

とき

平成15年 11月8日 (土)

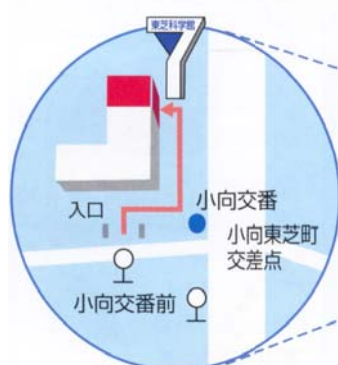


午前: 10:00~12:00 / 午後: 1:00~3:30

ところ

川崎市幸区小向東芝町1番地 東芝科学館

参加費無料
みんな来てね!!



対象者

小学校4年生以上
中学生まで

参加人数

各コース別に募集
詳細はうらを見て下さい

申し込み・問い合わせ

東芝科学館 TEL (044)-549-2200

プログラム

午前の部: わくわくクイズ・実験ショー

午後の部: わくわく料理教室
工作教室

S: 料理と伝熱科学

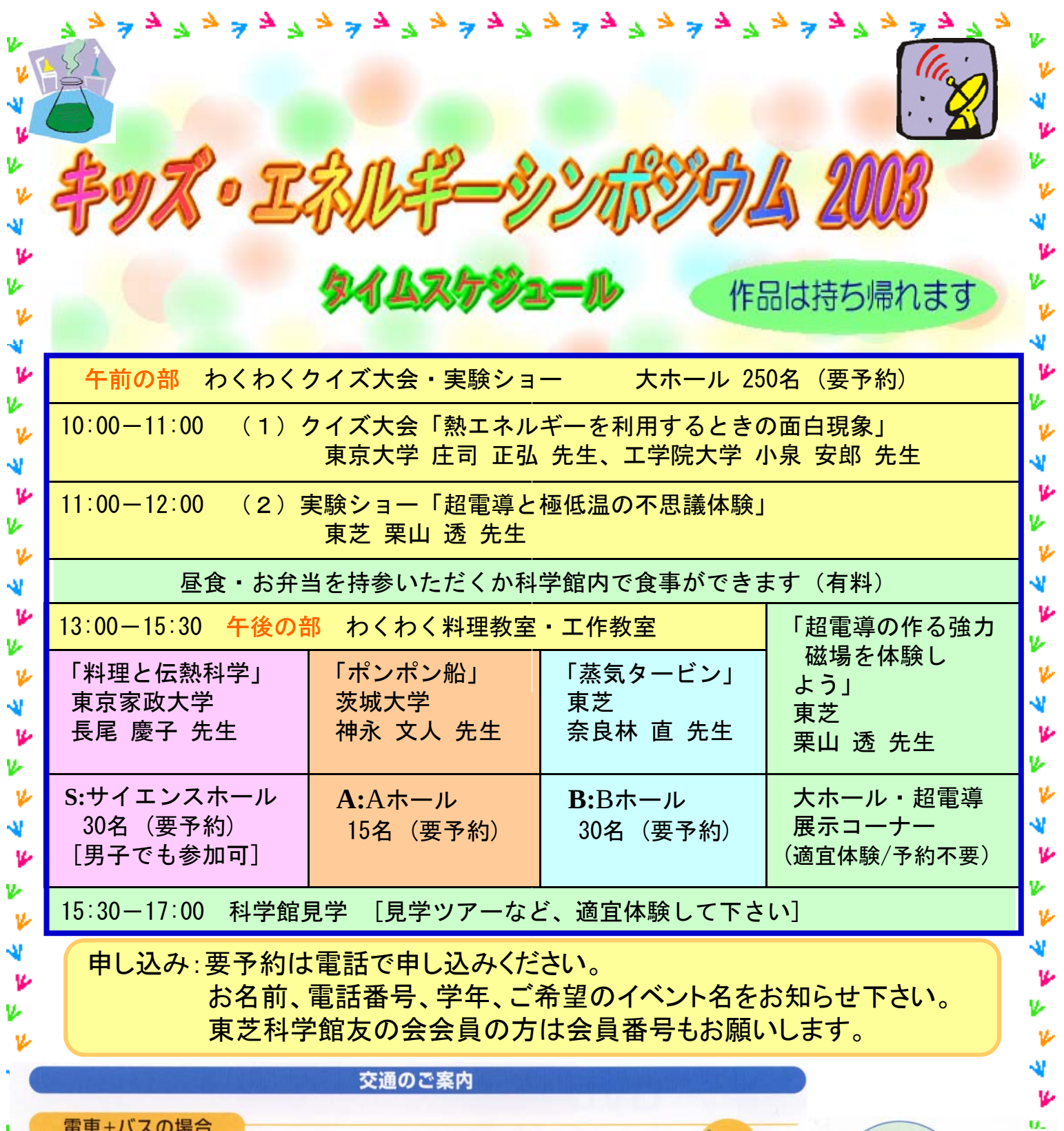
A: ポンポン船

B: 蒸気タービン

主催●(社)日本伝熱学会 共催●東芝科学館

平成15年度 文部科学省科学研究費補助金 研究成果公開促進費 研究成果公开发表(B)事業





キッズ・エネルギーシンポジウム 2003

タイムスケジュール

作品は持ち帰れます

午前の部 わくわくクイズ大会・実験ショー			大ホール 250名（要予約）
10:00－11:00 （１）クイズ大会「熱エネルギーを利用するときの面白現象」 東京大学 庄司 正弘 先生、工学院大学 小泉 安郎 先生			
11:00－12:00 （２）実験ショー「超電導と極低温の不思議体験」 東芝 栗山 透 先生			
昼食・お弁当を持参いただくか科学館内で食事ができます（有料）			
13:00－15:30 午後の部 わくわく料理教室・工作教室			「超電導の作る強力 磁場を体験し よう」 東芝 栗山 透 先生
「料理と伝熱科学」 東京家政大学 長尾 慶子 先生	「ポンポン船」 茨城大学 神永 文人 先生	「蒸気タービン」 東芝 奈良林 直 先生	
S:サイエンスホール 30名（要予約） [男子でも参加可]	A:Aホール 15名（要予約）	B:Bホール 30名（要予約）	
大ホール・超電導 展示コーナー （適宜体験/予約不要）			
15:30－17:00 科学館見学 [見学ツアーなど、適宜体験して下さい]			

申し込み: 要予約は電話で申し込みください。
お名前、電話番号、学年、ご希望のイベント名をお知らせ下さい。
東芝科学館友の会会員の方は会員番号もお願いします。

交通のご案内

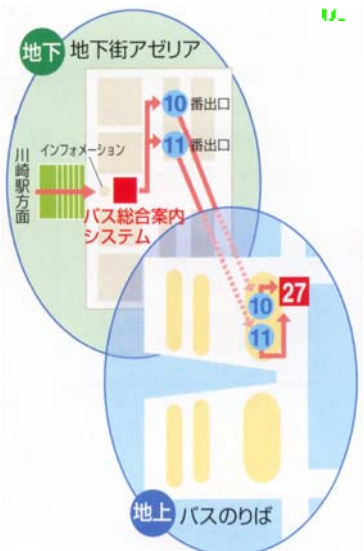
電車+バスの場合

川崎駅でバスに乗り換えてください。

- 1 JR川崎駅の改札を出たら、右（東口）へ。
- 2 エスカレーター（階段）で1階へ下りる。
- 3 さらに、エスカレーター（階段）で地下街（Azalea/アゼリア）へ下りる。
- 4 10番または11番の出口から地上のバスのりばへ。
- 5 東急バス27番のりばから乗車。
（27番のりばから発車するバスならどこ行きでもOKです。乗車時間 約10分）
朝9:30までは28番のりば
- 6 「小向交番前」で下車。徒歩1分。

バスのりばへは、必ず、地下街アゼリアを通して移動してください。

バスのりばへの出口がわからない場合は、「バス総合案内システム」で確認願います。



※京急川崎駅からの場合も、地下街アゼリアからバス停への道順は同じです。

キッズ・エネルギーシンポジウム2003

わくわく工作教室

－ ポンポン船 －

茨城大学

神永 文人

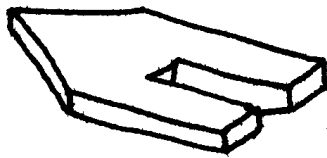
主催 (社)日本伝熱学会

平成 15 年度文部科学省科学研究費補助金研究成果発表(B)補助事業

1. 部品は全部そろっていますか

部品：

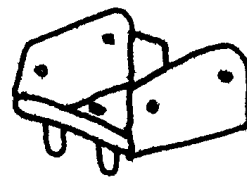
- ・ 船体
- ・ ボイラー(釜)(1 こ)
- ・ ろうそく立て(1 こ)
- ・ ろうそく(1 こ)
- ・ ろうそくホルダー(1 こ)
- ・ スポイトあるいは注射筒(1 こ)
- ・ ストロー(1 こ)
- ・ 木ねじ(2 こ)
- ・ ものさし(1 こ)



船体



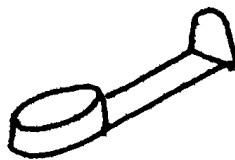
ボイラー



ろうそく立て



ろうそく



ろうそくホルダー



スポイト

2. ポンポン船のしくみ



1. 火のついたろうそくによってボイラーの中の水があたたくなる。



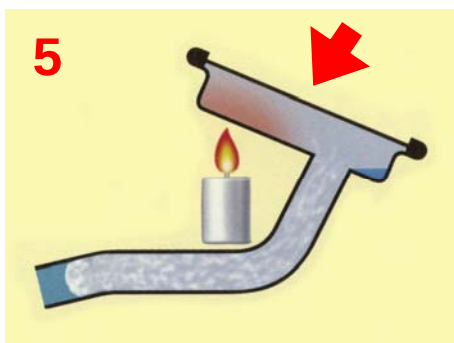
2. 熱せられることにより、水は蒸発して水蒸気になる。水蒸気になると体積が増え、圧力が高くなり、水を押し出し始める。



3. ボイラーの中の水蒸気の量が多くなり、中の圧力がますます高くなる。



4. 十分に水が熱せられると、水蒸気が急激に発生し、その膨張の力で水を外に押し出し、船を進める。ボイラーのふたもふくらむ。



5. 水を押し出すと、ボイラーの中の圧力が下がる。ここで、ボイラーのふたがやわらかいので、へこみはじめる。



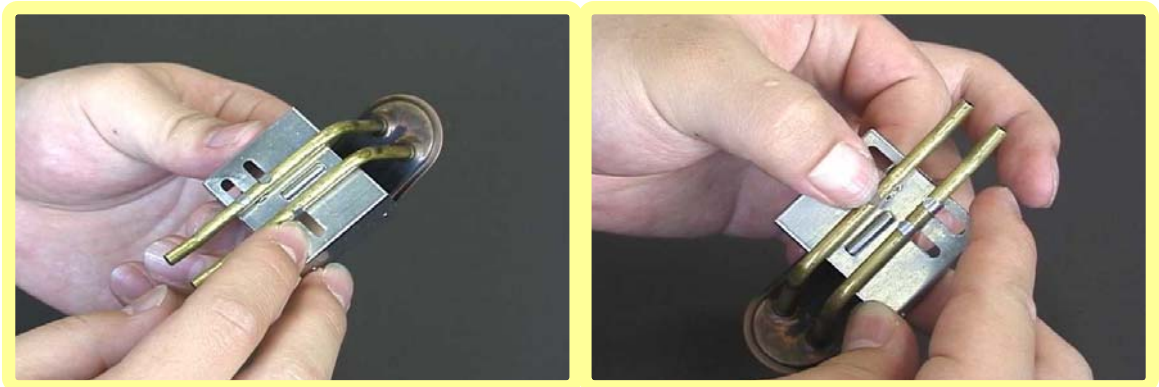
6. 中の圧力が下がると、水がまたボイラーの中にもどってくる。水が勢いよくもどってくるにはボイラーのふたが少しやわらかいほうがよい。

イラストは、学習研究社「大人の科学」Vol.01 より

3. ポンポン船の組み立てかた

(1) ろうそく立てにボイラーを取り付けます

手でろうそく立ての裏に付いているつめを曲げ、ボイラーの管の部分を固定する。

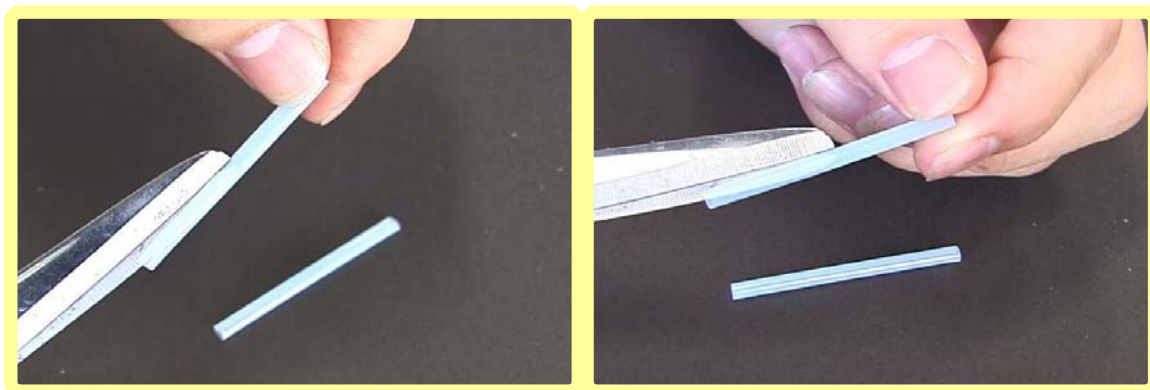


(2) ボイラーを取り付けたろうそく立てを船に木ねじで取り付けます

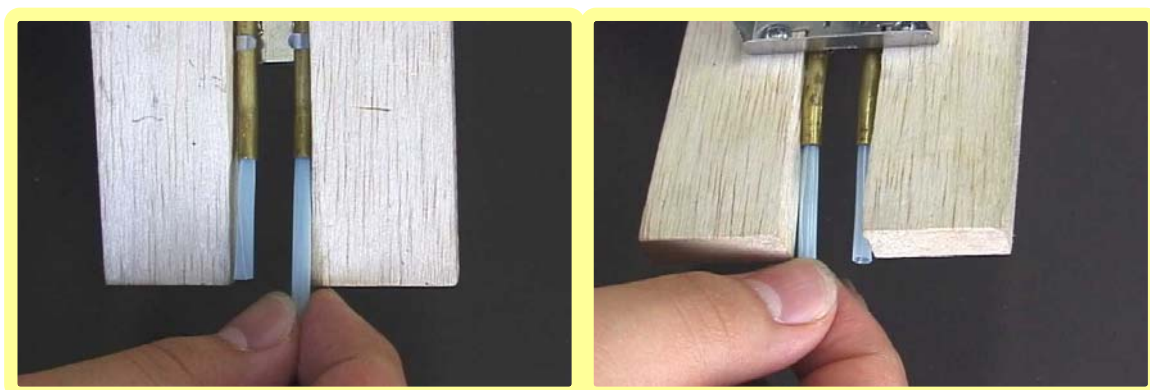
ボイラーの管の部分がちょうど船の切り込みに入るようにしてください。ろうそく立ての端と船の端との間が 45 ミリぐらいが適当です。



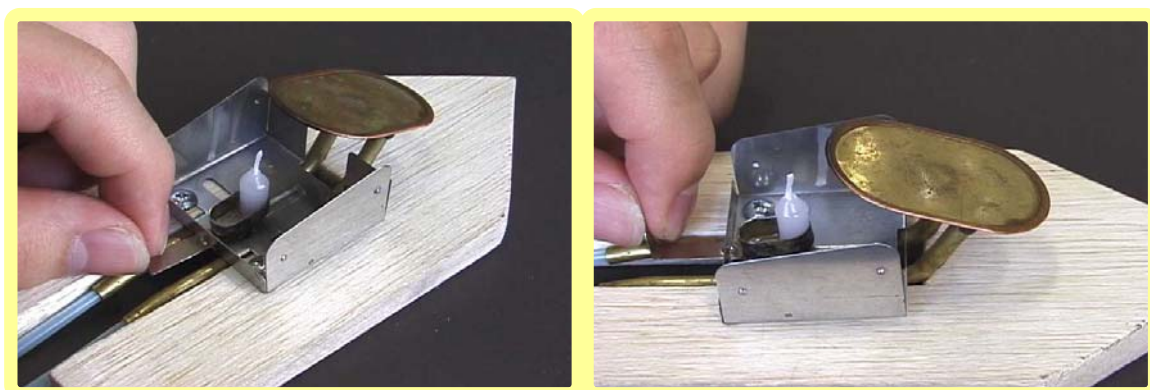
(3) ストローをはさみで切って、40ミリの長さのストローを2本作ってください。さらに、はさみかカッターでストローにたてに切り込みをつけます。



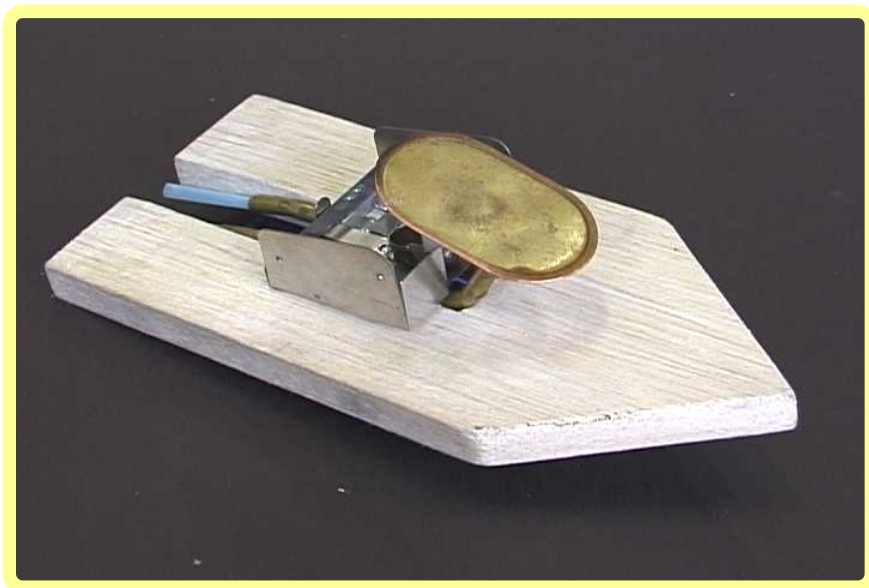
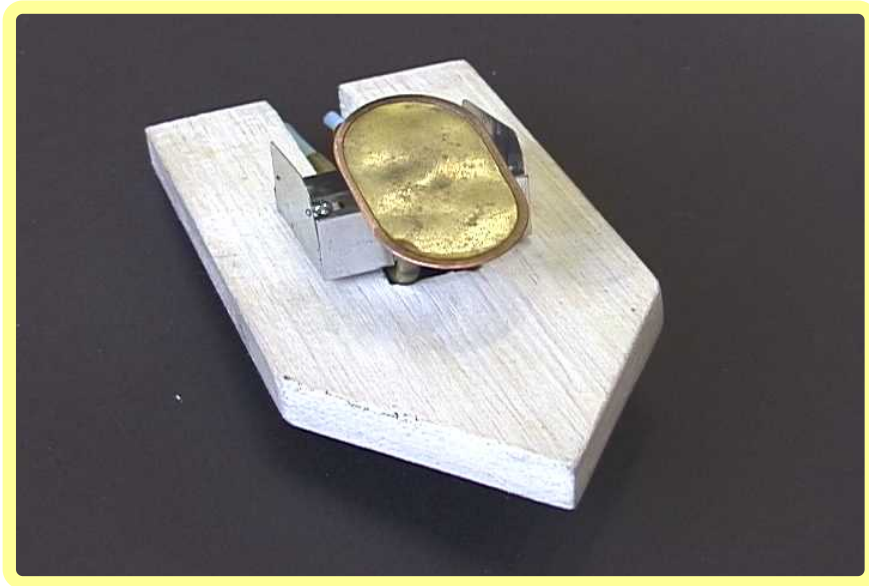
(3) ストローをボイラーの管の^{くだ}部分に^{さしこ}んでください。



(4) ろうそくホルダーにろうそくを立て、それをろうそく立てに取り付けます。



これで完成です！



4. ポンポン船の走らせかた

- (1) スポイトでボイラーの^{くだ}管から水を入れます。ボイラーが水でいっぱいになるようにしてください。
- (2) 水面に船をそっと置き、ろうそくホルダーを手前に引き出します。
- (3) ろうそくに火をつけてから、ろうそくの火がボイラーのうらに当たるまで奥に押します。

これで準備完了！

少したつと船が音を立てて動き始めます

注意(保護者の方も必ずお読み下さい)

1. ローソクの火を使いますので、必ず大人の方が付き添ってください。
2. 風のない日を選び、屋外で遊んでください。
3. ろうそくの火がついているときは、船を水から持ち上げないで下さい。熱湯がパイプから出てやけどする危険があります。
4. 火のついているとき、ボイラーにさわらないでください。また、火が^き消えてもまだ^{あつ}熱いです。ボイラーにさわるときは、火が消えてから十分に時間をおいてください。
5. ボイラーに水を入れないで火をつけると、ボイラーがこわれます。

蒸気タービンをつくろう！

じょうき

蒸気タービンはすごいパワー



火力発電所も原子力発電も蒸気タービンで発電するんだ

パーツをかくにんしよう

ソーラーモーター



プロペラ



アルミ板



台板と木の支柱



さあ、発電！パワー競争



蒸気力で発電してみよう！
だれが一番パワーが出るかな？

発電機の組み立て

(一)ねじで固定



木ねじで木の台に固定



木の台を接着剤で固定



発電機の完成！



羽根車を取り付けて完成



裏を見てね

タービンの羽根車をつくろう！ 性能は君の腕しだい

はねぐるま

せいのもう

きみ

うで

1 アルミ円盤を切り抜く



2 アルミ円盤の中心にあなをあける



3 型紙をセロテープで止める



4 はさみで線に沿って切る



5 手を切らないように気をつけて



6 えんぴつの軸で羽根を曲げる



手を切らないようにゆっくり落ち着いて

7 羽根の曲げ方が性能を決めるよ



8 手を切らないように角を切り落とす



9 プロペラを使って固定する



10 空気で試運転 良く回るよ！



11 蒸気で回そう！

やけどしないようにに注意！



キッズ・エネルギーシンポジウム2003

わくわく料理教室

－料理と伝熱科学－
(砂糖の加熱と調理)

東京家政大学

長尾 慶子

主催 (社)日本伝熱学会

平成 15 年度文部科学省科学研究費補助金研究成果発表(B)補助事業

1. 砂糖の性質を知ろう！

1) 砂糖は水より重い？

○ 砂糖の比重の実験

① 砂糖 30g → 100ml のシリンダーに入れる。

(^{けっしょうかん}結晶間のすきまがあって正確な体積測定はできない。) そこで、

② 水 30g を 100ml のシリンダーに入れる。

(水の体積 30ml が測定できる。)

→ 水の比重は $30\text{g}/30\text{ml}=1 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

③ 砂糖の入っている①のシリンダーに②の水を入れる。

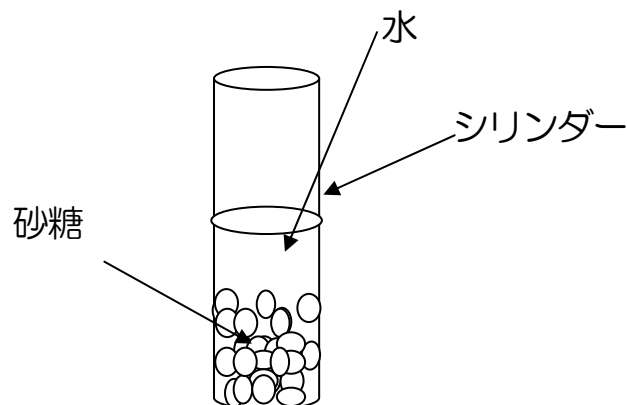
→ ^{さとうけっしょう}砂糖結晶が溶けて (^{さとうようえき}砂糖溶液ができる) 体積 = Xml

④ → ^{さとうようえき}砂糖溶液の比重が求められる。 $60\text{g}/X\text{ml}$

⑤ ③の^{さとうようえき}砂糖溶液の体積から②の水のみの体積を差し引くと①の砂糖のみの体積が求められ、

砂糖 30g の体積 = $X-30 \text{ (ml)}$

→ ^{さとう}砂糖のみの比重が求められる。 ^{ひじゅう}砂糖の比重 = $30/(X-30)$

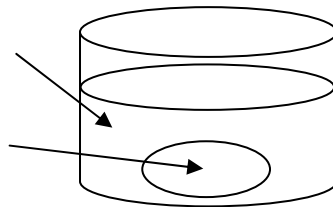


2) ^{かんてん}寒天やフルーツは砂糖溶液(シロップ液)に浮く?沈む?

○ シロップ溶液を作る

水 100ml

砂糖 50g



この砂糖液の
比重はおよそ 1.15

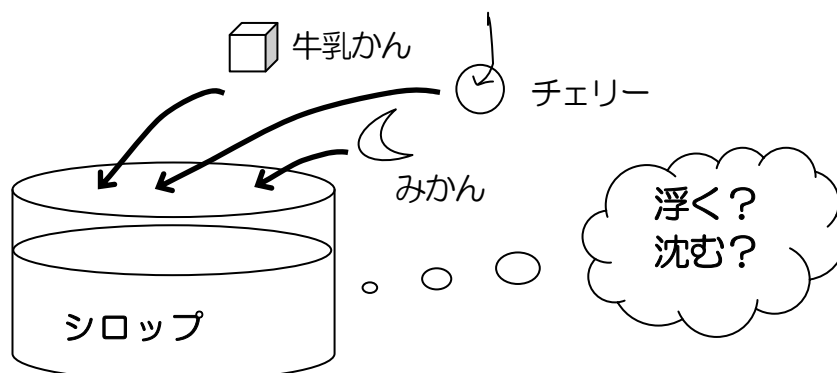
シロップにキウイやレモン、みかんを入れてみよう!
浮くか沈むか?

○ 牛乳かんの調理

^{かんてん} 寒天 (粉)	2g
水	250g
牛乳	200ml
砂糖	40g

この砂糖液の
比重はおよそ 1.03

- ① ^{こなかんてん}粉寒天を水に振り入れ^ふ膨^い潤^{ぼうじゅん}させておく(10分 位)^{ふんくらい}
- ② ①を火にかけ煮溶かしてから砂糖と牛乳を加え、中華どんぶり等の容器に入れ、固める。
- ③ シロップを周りから注ぎ入れる、牛乳かんがシロップの中で浮くの確かめてみよう。^{まわり}
- ④ 果物も浮くか沈むか入れてみよう!



3) 砂糖液の加熱温度と砂糖液の性質の変化を観察しよう！

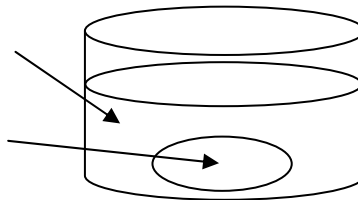
さとうごろも 砂糖衣とフォンダンをつくる

◆ピーナッツの砂糖衣さとうごろも◆

- ① 鍋に砂糖液をつくり、加熱する。
- ② 110℃になったら火からおろす。
- ③ すぐにへらでかき混ぜる。
- ④ 白くにごり始めたらピーナッツを混ぜからませる。

水 25 ml

砂糖 50 g



☆ビスケットのフォンダンかけ☆

- ① 同じように砂糖液を加熱し、110℃になったら火から下ろす。
- ② 40℃まで冷ましてかき混ぜる。
- ③ 白くにごり始めたらビスケットの上にかぶせる。

できあがり かんさつ
出来上がりを観察する。

けんびきょうかんさつ けっしょう ひかく
顕微鏡観察して結晶の大きさを比較しよう！



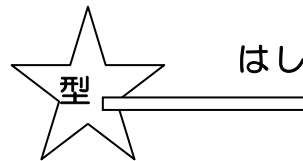
砂糖衣の結晶の観察図

フォンダンの結晶の観察図

カルメラ焼とべっこう飴^{あめ}をつくる

♪べっこうあめ^{あめ}のつくり方^{かた}♪

- ① 鍋に砂糖液（砂糖 50g、水 25g、これにレモン汁や食酢を小1 加えると結晶できにくい）をつくり弱火で加熱する。
- ② 150℃になったら飴^{あめ}の型に流し固まらせる。→ べっこう飴^{あめ}
- ③ 残りで糸を引くかどうか観察する。→ 抜糸^{ばーすー}



☆カルメラ焼きの作り方☆

（重曹^{じゅうそう}を加えることで膨らむことを観察）

- ① 別に重曹^{じゅうそう}小1 + 卵白 1/2 + 砂糖少々をあわせて、固めのクリーム状にしておく。
- ② おたま（小鍋）に砂糖（ざらめ糖がよい）大2と、水大1を入れて弱火で加熱する。
- ③ 砂糖液から出る泡が大きいものから粘りのある小さい泡になり、温度が 125℃になったら火からおろし、ふきんの上に置いて泡を落ちつかせる。
- ④ 大豆大くらいの①の重曹^{じゅうそう} を箸^{はし}の先につけて加えよく混ぜる。
- ⑤ 白っぽい色が黄色になったら箸^{はし}を抜き、ゆっくりと膨ら^{ふく}むので固まるまで待つ。
- ⑥ もう一度火にかけて周りを溶かしてからおたまからポンと落とすとできあがり！

