小学校
1～4年
16

優賞

とかすと変わる！温度のふしぎ

五福小学校4年2組　渡邉莉紗

動機（どうき）

わたしはよくお風呂に入浴剤を入れます。入浴剤にはhotタイプとcoolタイプがあります。hotタイプはお風呂のお湯に入れると温かくなった気がするしお風呂上がりもポカポカします。反対にcoolタイプはお風呂のお湯に入れても温度が変わらない気がするし、お風呂上がりも涼しい気がします。またcoolタイプの入浴剤を入れてとける前におしりをのせると、おしりがつめたく感じます。

ある日、図書館で「熱と温度のひみつ」という本をかりて読んでみました。すると物質によって水にとかすと水温が上がったりぎゃくに下がったりするものがあると分かりました。もしかすると入浴剤もお風呂の水温を変化させるのかもしれません。

そこでわたしは、身の回りのいろいろな物質を水にとかして水温の変化をはかり入浴剤のhotタイプとcoolタイプを水に入れたときの水温の変化を調べました。

実験方法　（実験1）

（1）使ったもの

①水　②調べる物質、③デジタル温度計4つ、ほうしゃ温度計1つ、気温をはかる温度計1つ　④プラスチックカップ210mL　⑤カップを立てる台　⑥トレー　⑦重さをはかるキッチンスケール　⑧タイマー　⑨アルミはく　⑩テープ　⑪油性ペン　⑫カメラ　⑬えんぴつ　⑭記録シート　⑮4つつないだあわ立てき

（2）使ったものの説明

①水道水はそのままだとつめたいので、前日から2Lペットボトルに入れて室温と同じにしました。

②調べる物質も室温と同じかとかす前に③のほうしゃ温度計でたしかめました。

③、④、⑤、⑩、⑮なるべく同じような実験にするために③のデジタル温度計、④のプラスチックカップは4つずつじゅんびしました。プラスチックカップは、動くとまぜにくいので4つを1列にならべて立てる台⑤で固定し、さらにテープでトレーにとめました。⑮のあわ立てきは、よび実験で4つを同時にまぜるのがむずかしかったので、ぼうでつないでわゴムでとめて4つを同時にまぜられるようにしました。また、最初の実験をしたときプラスチックカップが熱でへこんでたおれそうになったので2回目の実験ではプラスチックカップを2重にしました。

⑫4つの温度計の数字を同時に見るのはむずかしいのでカメラでとって記録しました。

（3）調べた物質の説明

1.食塩……りょうりに使ったりします。主な成分は塩化ナトリウムです。

2.重曹……りょうりやそうじに使われます。どらやきなどのおかしをふくらませるのにも使います。化学では、炭酸水素ナトリウムとよばれます。

3.塩化カルシウム……クローゼットのしっけとりや、とうふをかためるのに使われます。冬になると、つもった雪をとかすためにふくろに入って道路に置かれています。

4.塩化アンモニウム……ひりょうやマンガン電池に入っています。

（4）実験のやり方

1.トレーの上に台をおき、カップをならべ、たおれないようにテープで固定して、それぞれのカップにデジタル温度計を入れてカップと温度計もテープで固定しました。

2.それぞれのカップに室温と同じにした水を100mLずつ入れました。

3.調べたい物質を10gと20gずつアルミはくの上にのせました。

4.物質をとかす前の水温をカメラで記録しました。

5.それぞれのカップに物質を同時に入れて、すぐにかきまぜました。

6.2分おきに6回カメラで温度計の数字をさつえいして温度変化を表とグラフにしました。

7.何も入れずにかきまぜた水温の変化とくらべました。

実験結果（実験1）　表1とグラフ1

①何も入れずにかきまぜただけのものは、水温の変化がほとんどありませんでした。

②塩化カルシウムは水温があがって、特に入れてすぐは100℃まであがり、ふっとうしてあわが出ました。そのためカップの底がへこみました。

③食塩、重曹、塩化アンモニウムは水温が下がりました。中でも塩化アンモニウムは11℃以上水温が下がりました。下がり方が小さいのは食塩でした。

④重曹だけが（10gと20gどちらも）カップの底にとけのこりました。他の物質はとけのこりませんでした。

⑤どの物質もとかした量が10gの場合と20gの場合とをくらべると20gの方が水温が大きく変化しました。

⑥どの物質をとかしたときも、最初の2分間くらいが大きく水温が変化して、その後はゆっくりと元の水温にもどっていきました。

次に実験2として、入浴剤を水にとかしたときの水温の変化をくらべました。

実験方法（実験2）

（1）使ったものは実験1と同じです。

（2）調べた入浴剤の説明

1.hotタイプ……（株）バスクリンの入浴剤「きき湯リセットFA-α」です。

2.coolタイプ……（株）バスクリンの入浴剤「きき湯冷泉H-α」です。

（3）実験方法も実験1と同じです。実さいにお風呂に入れてお湯の温度が変化するかどうかも調べました。うちのお風呂に入れるお湯の量は約2460Lです。この量のお湯にいつも30gの入浴剤を入れているので、カップに20gを入れて実験したときの約3700分の1です。

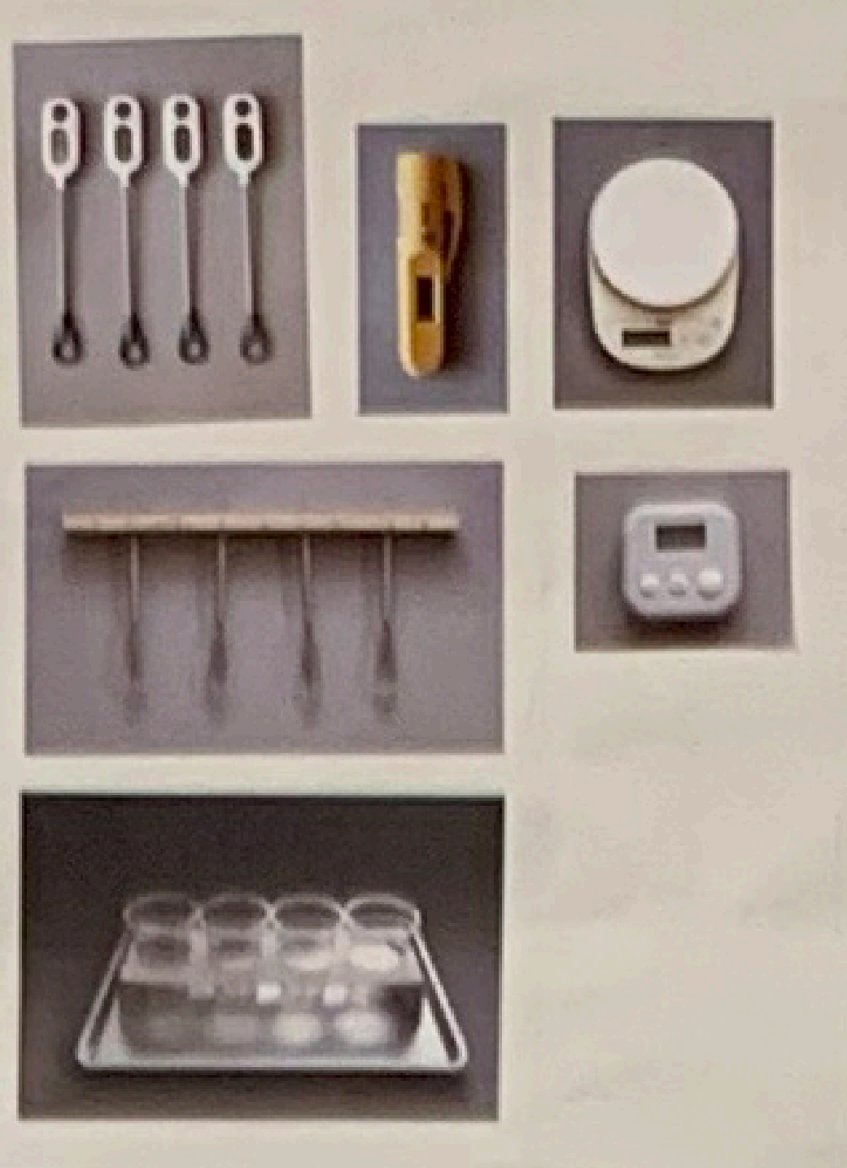
実験結果（実験2）　表2とグラフ2

①coolタイプ・hotタイプどちらも水温が下がりました。特にhotタイプの方が水温が下がりました。

②実験1と同じように、入浴剤を入れたときも、最初の2分間ぐらいが大きく水温が下がりました。また、10gの場合と20gの場合をくらべると、20gの方が水温が大きく下がりました。

③カップに入れた100mLの水にすべてとけて、とけのこりはありません。

④実さいにお風呂に入れてお湯の温度の変化を見てもほとんど変化はありませんでした。



温度をはかるほうしゃ温度計・デジタル温度計、時間をはかるキッチンタイマーと重さをはかるキッチンスケールの写真だよ!!

表1

物質 ＼ 時間(分)	2	4	6	8	10	12
食塩10g	−1.2	−1.4	−1.4	−1.4	−1.5	−1.4
重曹10g	−2.4	−2.6	−3.3	−3.0	−3.3	−3.2
塩化カルシウム10g	+32.0	+19.3	+18.8	+14.4	+13.1	+10.6
塩化アンモニウム10g	−8.6	−6.8	−6.5	−6.2	−5.9	−5.4
食塩20g	−1.8	−1.9	−1.9	−1.8	−1.8	−1.8
重曹20g	−3.4	−3.8	−3.7	−3.9	−4.1	−4.1
塩化カルシウム20g	+48.6	+40.2	+38.7	+26.5	+24.4	+19.9
塩化アンモニウム20g	−12.6	−11.0	−10.2	−11.5	−11.1	−9.8
何も入れない	+0.1	+0.2	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1

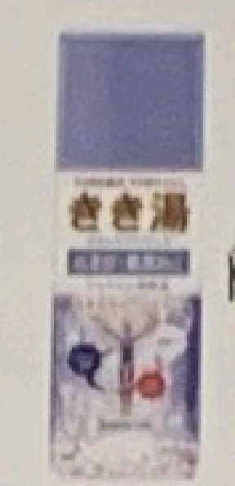
（℃）

★同じ実験をそれぞれ2回くりかえして、その平均を表にしました。

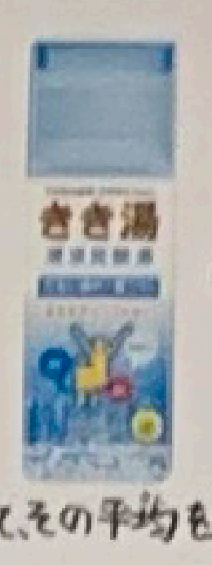
表2

入浴剤 ＼ 時間(分)	2	4	6	8	10	12
coolタイプ10g	−2.3	−2.3	−2.3	−2.3	−2.3	−2.3
hotタイプ10g	−3.8	−3.9	−3.9	−3.8	−3.7	−3.6
coolタイプ20g	−4.0	−4.3	−4.2	−4.2	−4.1	−4.0
hotタイプ20g	−6.5	−7.3	−7.3	−6.8	−6.9	−6.8

（℃）

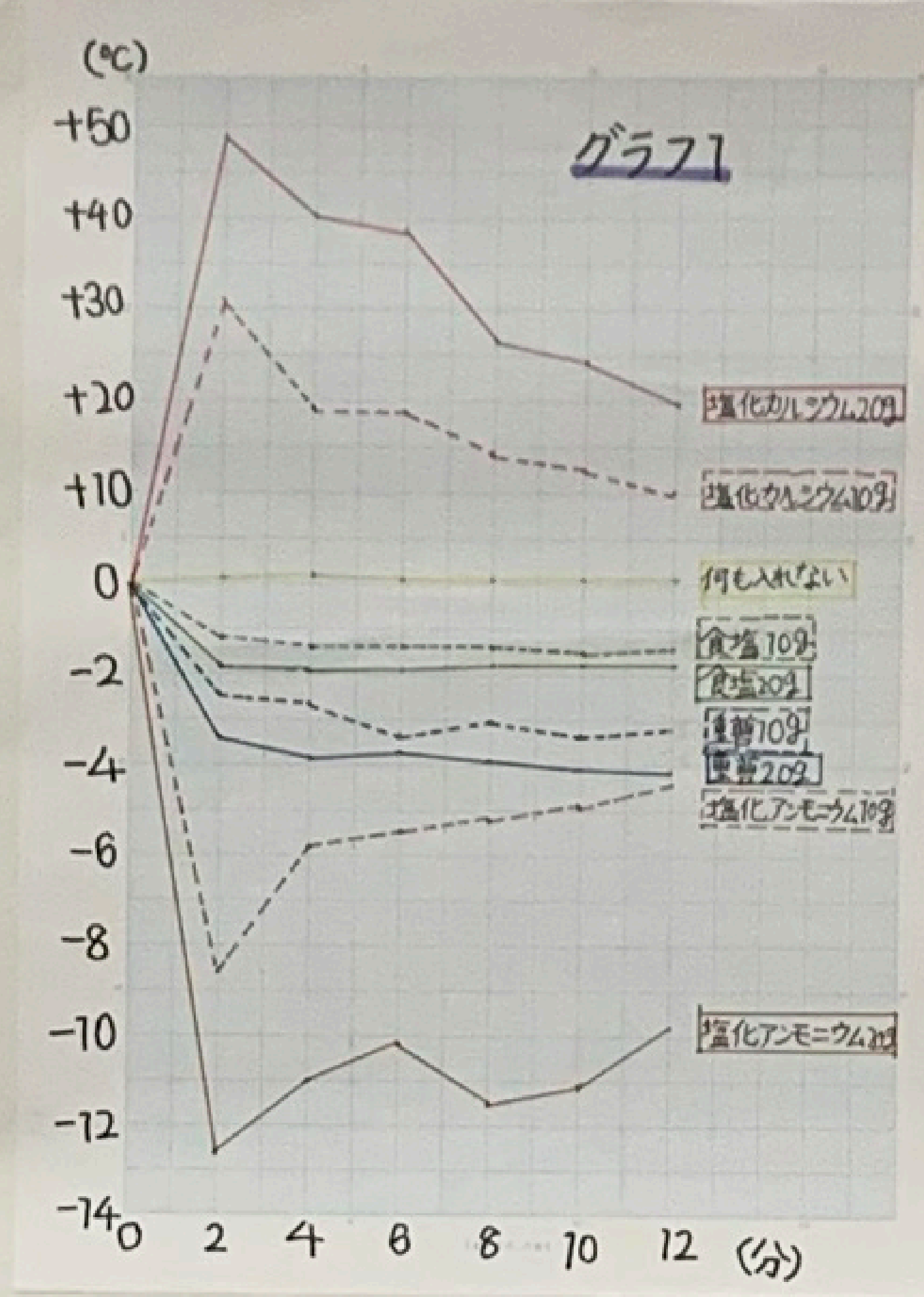


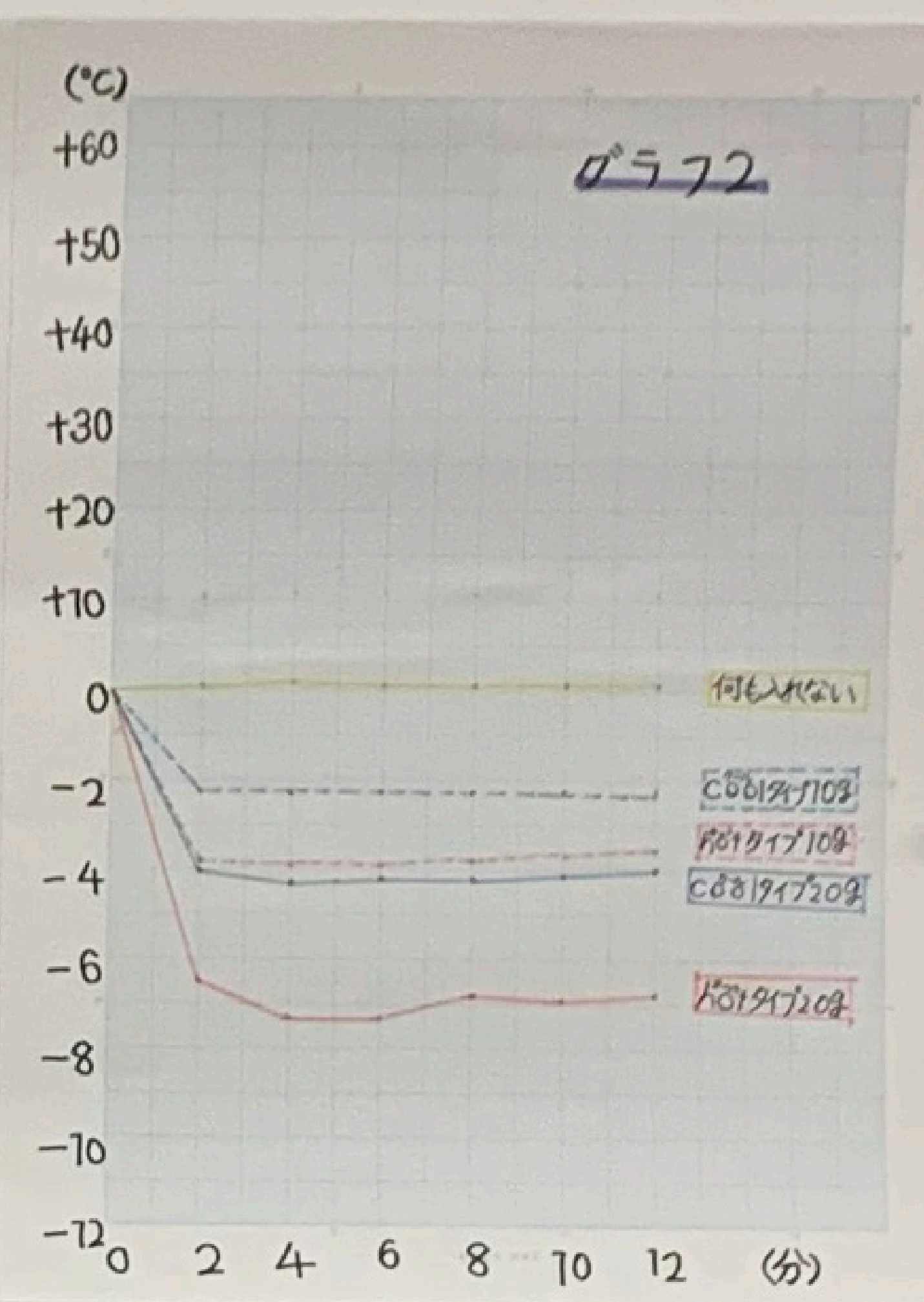
hotタイプ



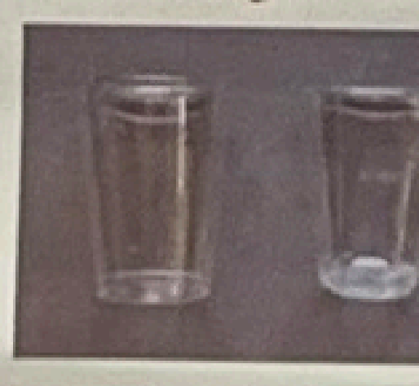
coolタイプ

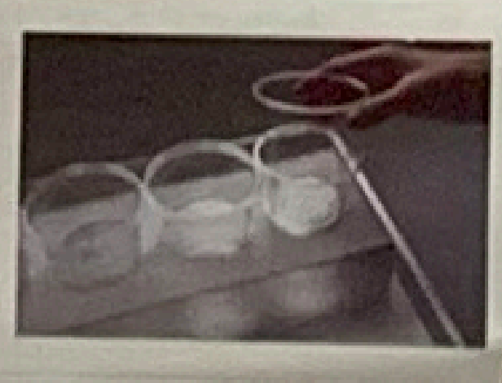
★同じ実験をそれぞれ2回くりかえして、その平均を表にしました。



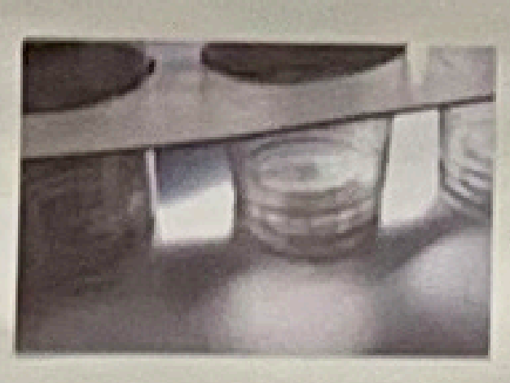


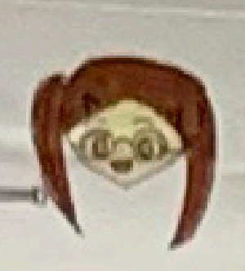
熱でカップがへこんだので、カップを2重にしたよ。こうすれば、内がわのカップがへこんでも外がわのカップでささえられるからだいじょうぶ!!



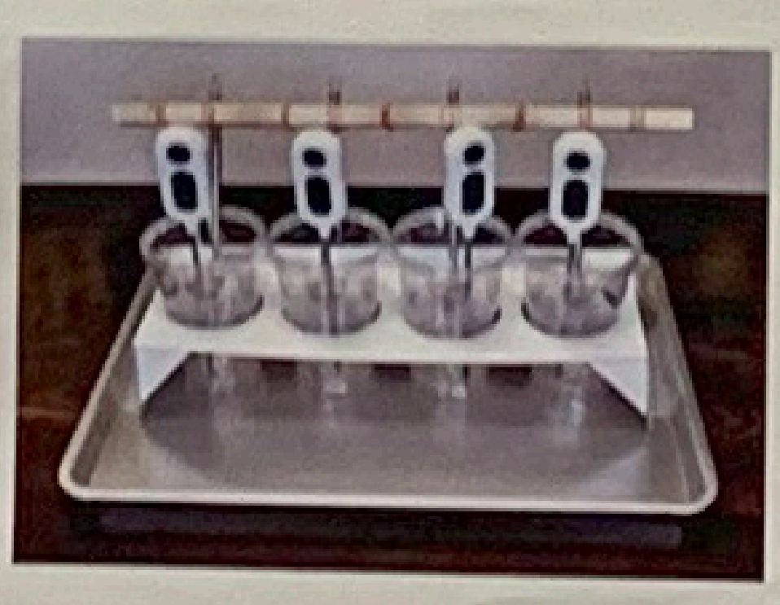


カップがたおれないように、テープで固定したよ。

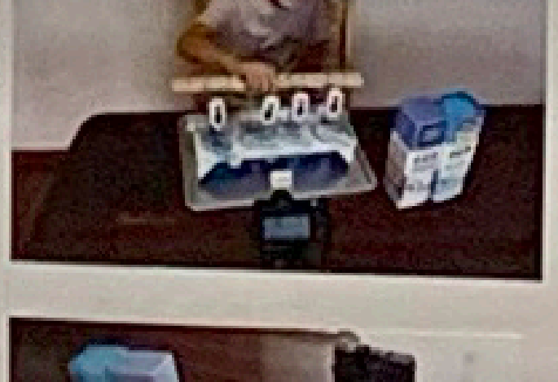


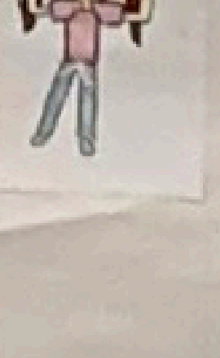


こうすれば同時に4つの実験ができるよ!



入浴剤はむせるから、マスクをしているよ!!





温度計の数字をカメラでとって記録したよ!!

考察

実験1から

①水にとかすと、水温が上がる物質と下がる物質があることが分かりました。

②特に塩化カルシウムはふっとうするほど水温が上がるので、やけどしないように気をつけないといけません。でも、こんなに温度が上がるから道路につもった雪もとかせるんだな、と思いました。

③塩化アンモニウムはとても温度が下がるから、氷を作るときに使えるかもしれないと思いました。

④なべでお湯をわかしたり、れいぞうこで飲み物をひやしたりするときにはじわじわと水温が変化します。でも今回の実験での温度変化は初めに一気に起きて、その後はゆっくり室温にもどっていきました。

実験2から

①hotタイプは水温が上がると思いましたが実験したらぎゃくにcoolタイプより水温が下がったので、とてもびっくりしました!!

②カップで実験したときには、20gをとかしたときより、10gをとかしたときの方が水温の変化が小さかったです。お風呂にとかしたときのこさは、それよりもっとうすいので水温の変化はほとんどないんだなと思いました。

今後調べたいこと

hotタイプもcoolタイプもお風呂に入れても水温の変化はないのに、なぜhotタイプは温かく感じて、coolタイプはひんやりしておしりがつめたく感じるのか調べてみたいと思います!!

まとめ

この実験で水温が上がる物質と下がる物質があることが分かりました。「化学変化のひみつ」という本をかりて読んでみると、このような水温の変化を「溶解熱」ということが分かりました。もともと物質が持っているエネルギーを「化学エネルギー」といいます。例えば、Aという物質がBという物質に変化するときAの持っている化学エネルギーがBの持っている化学エネルギーより大きい場合、変化するとき熱が出てあつくなります。このようなはんのうを「発熱はんのう」といいます。ぎゃくにAが持っている化学エネルギーがBの持っている化学エネルギーより小さい場合は、変化するとき周りの熱をうばってつめたくなります。このようなはんのうを「吸熱はんのう」といいます。

今回の実験で、とかす前の塩化カルシウムは水にとけたじょうたいの塩化カルシウムより化学エネルギーが大きいので、発熱はんのうが起きたのだと思います。ぎゃくに食塩、重曹、塩化アンモニウムは水にとけているじょうたいの方が化学エネルギーが大きいので吸熱はんのうが起き、特につめたくなった塩化アンモニウムは化学エネルギーの差が大きかったのだと思います。

入浴剤のラベルを見ると、いろいろな成分が書かれています。これらの成分には発熱はんのうを起こす物質や吸熱はんのうを起こす物質が入っているかもしれません。でも入浴剤全体で見るととかす前のじょうたいよりも、とけているじょうたいの方が化学エネルギーが大きいので、吸熱はんのうが起きて、特にcoolタイプよりhotタイプの方が化学エネルギーの差が大きかったため、より水温が下がったのだと思います。

参考文献（さんこうぶんけん）

①「熱と温度のひみつ」・PHP研究所・左巻健男監修・44～45ページ・2014年

②「化学変化のひみつ」・PHP研究所・小森栄治監修・26～29、37ページ・2016年