په جامداتو باندي تودوخيز انبساط اغيزی ~~د تودوخې درجه او حرارتي تعادل~~

پوهنمل محمدشفیق عمری

لنډیز Abstract:

تودوخه له یوې فزيکي پدیدې څخه عبارت ده چې د یو مېخانيکي کار او یا یو کېمیاوي تعامل په پایله کې تولیدېږي،د تودوخې د درجې مفهوم د ګرمۍ او یخنۍ له عام مفهوم څخه رامنځته شوی دی. د تودوخې د درجې علمي تعریف زمونږ د ګرمۍ او یخنۍ احساس څخه په لوړه کچه توضیح کیدای شي، ~~لکه څرنګه چې تاسې مخکې زده کړي دي، ډېری فزیکي مقدارونه یوازې د دې په اساس تعریف شوي دي چې دوی څنګه ليدل کيږي او يا اندازه کيږي چې دا په عملياتی توګه تعريف شوي ، د تودخې درجه په عملیاتي توګه د هغه مقدار په توګه تعریف شوي چې مونږ يې د ترمامیتر سره اندازه کوو~~ د تودوخې درجه د حرکي انرژی د اوسط سره متناسبه ده. یو حقیقت چې ډېر فزيکي تعريف وړاندې کوي په تودوخې درجه کې اختلافات د تودوخې انتقال ساتي د تودوخې انتقال د تودوخې درجې اختلاف په نتيجه کې له يو ځای يا موادو څخه بل ځای ته د انرژۍ حرکت دی. تودوخه او د تودوخې درجه زمونږ د هر يوه لپاره هره ورځ مهم مفاهيم دي، تودوخه زمونږ د ټولو لپاره آشنا ده، مونږ کولای شو تودوخه د اوړي د لمر يا د يو پیاده روي څخه وروسته د چای يا قهوې څښلو کې په ژمي کې احساس کړو. مونږ کولای شو د ورزش څخه وروسته په يخه شپه کې له ځان څخه د خولو په ویستلو سره احساس وکړو، په سهار کې چې کله کالي اغوندو دې پورې اړه لري چې آیا ورځ ګرمه ده که یخه! او ډېری هغه کارونه چې مونږ يې تر سره کوو انرژۍ ته ضرورت لري، چې د لمر څخه راځي، ~~د تودوخې درجه او د تودوخې مطالعه د فزیک د یوې برخې پورې مربوط کيدلی شي چې ترموډینامیک په نوم سره یادیږي. د ترموډینامیک قوانین د انرژۍ جریان په ټوله نړۍ کې کنټرولوي یاد قوانین په ټولو علومو کې لکه، انجینري،کېميا، بیولوژي او تر محیط زيست پورې مطالعه کيږي. مونږ د تودوخې درجه او حرارتي تعادل تر مطالعې لاندې نیسو. د دغو اصطلاحاتو تشخیص همیشه آسانه نه دی. تودوخه د یوه جسم څخه بل جسم ته جریان دی، د انرژۍ دغه جریان د تودوخې د اختلاف په نتیجه کې د تودوخې انتقال کولای شي د تودوخې درجه تغير کړي لکه څرنګه چې دوي کار کوي د انرژۍ د انتقال یوه بله نوعه چې د ترموډینامیک مرکز دی . او تاسي به وګورئ چې د اتومونو او مالیکولونو د خپل منځي سلوک څخه نيولي بيا تر آشپزی، اقلیم او نورو د ژوند سایکل پورې په هر شي اثر کوي.او دا يو کتابتوني څيړنه ده چې داخلی او خارجي منابعو څخه استفاده پکښې شوې ده.~~ په ترمامیتر کې د الکولو انبساط د حرارتي انبساط یو له ډېر عامو مثالونو څخه دی، چې د یوه سیستم د اندازې یا حجم تغیر د تودوخې درجې په تغیراتو پورې اړه لري، تر ټولو ښکاره بيلګه يې د ګرمې هوا انبساط دی، کله چې هوا تودیږي منبسط والی زیاتیږی او کثافت يې د احاطه شوې هوا په نسبت کميږي چې وروسته قوه په پورته ساحه کې وارد وي د ګرمې هوا په طرف او د بخار د راپورته کېدو دود د هوايي بالونونو شناورتيدو او غيره باعث کيږي ورته چلند په ټولو مايعاتو او ګازونو کې پيښيږي په کورونو بحرونو او هوا سیستمونو کې د طبعي تودوخې لیږد لوړیږي. جامدات هم د حرارتي انبساط خواص لرونکې دي. د اورګاډيې پټلۍ او پلونه د مثال په توګه د انبساط بندونه لري ترڅو دوي ته اجازه ورکړي چې په ازاده توګه پراخ شي او د تودوخې درجې بدلونونو سره قرارداد وکړي، د حرارتي انبساط اصلي لامل څه دی؟ لکه څرنګه چې مخکې یادونه شوې ده په تودوخې درجه کې زیاتوالی د انفرادي اتومونو په حرکي انرژۍ کې د زیاتوالي په معنا دی. په جامد کې د ګاز برعکس مالیکولونه د ګاونډیو مالیکولونو د قوو له خوا ساتل کیږي لکه څرنګه چې مونږ په اهتزازاتو کې ولیدل کولای شو قوې لکه لینارد جسن پتانشیل په واسطه توصیف شوي هارونونګ پنرونو په شان تشريح کړو. دا ښيي چې دغه ډول پتانشيلونه نامتقارب دي ځکه چې پوتنشیلي انرژي یو بل ته د مالیکولونو په نیږدې کېدو سره نسبت هغه وخت ته چې يو بل څخه ليري وی شديداً ډېريږي. د حرکت فاصله هغه وخت ډېره ده چې نور وخت ګاونډيان يې يو له بل څخه لري وي نسبت د هغې وخت څخه چې د يو بل لوري ته حرکت کوي، نتيجه دا ده چې د حرکي انرژۍ (په تودوخې درجه کې زياتوالی) د ماليکولونو ترمنځ د فاصلې اوسط ډېر وي، ماده منبسط کيږي او د ډېری موادو لپاره په معمولي شرايطو کې دا عالي تقارب دی، چې هيڅ غوره جهت وجود نه لري (جامد ايزو تروپيک دی) یعنی په تودوخې درجه کې زیاتوالی په هر بعد کې په یو مشخص مقدار د ځان د اندازې زیاتوالي باعث کيږي .که چیرې جامد آزاد وي چې منقبض یا منبسط شي د هغې نسبت ثابت پاتې کيږي یوازې يې مجموعي انرژي تغير کوي.

Formatted: Font:

کليدي کليمې key words: د تودوخې درجه،حرارتي تعادل اهميتحرارتي انبساط،تودوخې درجې کاروونه

سريزه Introduction : تجربې ښيي، چې تودوخې درجې په زياتوالي سره اجسام انبساط کوي، يعنې د تودوخې په زياتوالي سره د جسم ماليکولونه انرژی اخلي او ماليکولونه يو د بل سره تصادم کوي د جسم انبساط کوي . په ډيرې آسانی سره ښودلای شوه چې که يوه فلزي ميله توده کړو اوږدوالی يې زياتيږي او يا که هغه سړه کړو، نو اوږدوالی يې کميږي او يا که يو مقدار اوبه تودې کړو نو حجم يې زياتيږي او که چيرې هغه سړې کړو، نو حجم يې کميږي، د انقباض او انبساط په پايله کې داخلي قوی منځ ته راځي او امکان لري چې د اجسامو د ماتيدلو لامل وګرځي، د مثال په توګه که يو ښيښه ايي نل د ځراغ لمبې ته ور د ننه کړو، نو هغه برخه چې ځراغ لمبه کې وردننه شوې وي، انبساط کوي، او په هغو برخو باندې چې سړې وي او انبساط يې نه وي کړی، فشار واردوي او د ماتيدلو لامل يې ګرځي همدا شان که يو سور ښيښه ايي نل سړو اوبو کې وردننه کړو نو د انقباض په صورت کې ښيښه ماتيږي. نو تودوخه د انرژۍ د جريان يو شکل دی په داسې حال کې چې حرارت نه په تصادفی توګه انسانان د تودوخې په پرتله د تودوخې د جريان سره حساس دی. ځرنګه چې تودوخه د انرژۍ يو شکل دی د هغې د SI واحد ژول دی. د انرژۍ يو بل ډېر عام واحد چې ډېری وختونه د تودوخې لپاره کارول کيږي کالوري (Cal)ده چې د 1.00 C°لخوا د 1.00 ګرامه اوبو د تودوخې بدلولو لپاره د انرژۍ په توګه تعريف شويده، په ځانګړې توګه د 14, 5C° او 15, 5C° ترمنځ ځکه چې هلته شتون لري .

د حرارت لړ تړاو همدارنګه په عام ډول کارول کيږي. کيلو کالوري (Kcal) کوم چې د 1.00 کيلو ګرام اوبو د حرارت درجه د 1.00 C° بدلولو لپاره اړين انرژي ده. ځرنګه چې خوړو کالوري ته ځيني وخت لوي کالوري هم وايي او کيلو کالوري په حقيقت کې د بسته بندۍ د ليبلونونه په آسانۍ سره نه محاسبه کيږي. تودوخه او د تودوخې درجه زمونږ د هر يوه لپاره هره ورځ مهم مفاهيم دي، په سهار کې چې کله کالي اغوندو دې پورې اړه لري چې آيا ورځ ګرمه ده که يخه! او ډېری هغه کارونه چې مونږ يې تر سره کوو انرژۍ ته ضرورت لري، چې د لمر څخه راځي، د تودوخې درجه او د تودوخې مطالعه د فزيک د يوې برخې پوری مربوط کيدلی شي چې ترموډيناميک په نوم سره يادېږي. د ترموډيناميک قوانين د انرژۍ جريان په ټوله نړۍ کې کنترولوي ياد قوانين په ټولو علومو کې لکه، انجينري،کيميا، بيولوژي او تر محيط زيست پورې مطالعه کيږي. په ورځني ژوند کې مونږ د يخ،ګرم او معتدل له کلماتو او مفاهمو سره اشنايي لرو. د انسان فهم او ادراک دا قدرت نه لري چې معلوم کړي دوه جسمونه مساوي ګرم دي او که نه. تودوخه په دريو طريقو سره انتقال کېدای شي تشعشع طريقه، هدايت طريقه او جريان طريقه دا حقيقت د ساده فزيکي مشاهداتو به واسطه ليدلی شو.(Berg, 2008) ، د تودوخې د ماهيت په اړه د فزيک عالمانو د ډيرو کالو راپدې خوا ځينې فزيکي حادثې تر خپلې مشاهدې او څېړنې لاندې نيولې وې او د هغو په باره کې يې مختلفې نظريې بيان کړې وې/دي. د پخواني يونان عالم Democritus په 2004 ميلادی کال کې جامد جسمونه د ذراتو د ترکيب پر اساس د نوسان او تغير په حالت کې پيژندل. بشري افکار د مادي حرارتي حوادثو او پيښو ته راوګرځيدل(Benson, 2010). Bacon په 2013 ميلادی کال کې د تودوخې په هلکه خپل مشاهدات دا ډول بيان کړل. تودوخه د يو جسم د داخلي اجزاوو (ماليکولونو) د شديد حرکت څخه عبارت ده. څو کاله وروسته د تودوخې کالوريکه Caloric نظريه منځ ته راغله چې پدې نظريه کې تودوخه غير مرئي بې وزنه سيال ده چې کالوري بلل کېږي. کله چې به لرګي، ګاز او نور د سون مواد سوزيدل ويل به يې چې کالوری توليديږي او دا کالوری نورو موادو ته انتقاليږي او هغه ګرموي او کله چې يو جسم يا ماده سړيږي نو کالوری د لاسه ورکوي Cheng, (2009). تر1865م کال پورې د تودوخې کالوريکه نظريه د اهميت وړ او منل شوې نظريه وه مګر په 19 پيړۍ کې داسې تجربې وشوې چې د هغو د پايلو تشريح د تودوخې کالوريکې نظريې په واسطه امکان نه درلوده.

Field Code Changed
Field Code Changed
Field Code Changed
Field Code Changed

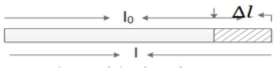
Ram ford په 1397 میلادی کال کې چې یو نظامي متخصص وو، په حربي ماشین خونه کې د اور څخه پرته د اوبو جوشیدل مشاهده کړل. یعنې د برمې د حرکت پر اساس چې د اصطحکاک په صورت کې تودوخه تولیدوي په استوانه کې اوبه به یې په جوش راوستلې. ددې پایله دا شوه چې د اصطحکاک څخه زیات مقدار تودوخه تولید کېدلی شي چې دا تودوخه د برمې د سوري کېدو د انجام شوي کار سره مساوی ده نو له دې امله Ram ford د کار د پاره یو نوع تودوخیز تعادل پیشنهاد کړ(Grigull,1984) . په دې جریان کې، 40 کاله وروسته د Joule د دقیقو تجربو څخه معلومه کړه چې یوه اندازه میخانیکي انرژي د تودوخې انرژي د پیداکېدو سبب ګرځي(Brace, 1901). مخکې له دې چې د نیوټن د یخ کېدو په قانون باندې بحث وکړو، مهمه ده چې د نیوټن په اړه لږ څه خبري وکړو. نیوټن په کال 1642م کې د ډسمبر په 25 نیټه په انګلستان کې زیږیدلی دی. د ریاضیاتو او فزیک په برخه کې بې شمیره ځېړنې کړې دي چې یوه هم د نیوټن د یخ کېدو قانون (Newton's law of Cooling) دی. مخکې تر دې چې په قانون خبري وکړو، مهمه ده چې تودوخه او د تودوخې د اندازې په اړه یو څه ووایو. تودوخه د مالیکولونو د تصادم او ټکر په نتیجه کې منځ ته راځي (Thomas, 1980).

مواد او میتود MATERIAL AND METHODS:

دا علمي څېړنه یوه کتابتوني څېړنه ده او د مختلفو داخلي او خارجي منابعو څخه چې د نړۍ په سطحه د معتبرو پوهنتونونو له کتابونو او علمي مقالو څخه په کې استفاده شوې ده . تر ښې هر اړخیزې او ژورې مطالعې او پرتله کولو وروسته د تودوخیز انبساط او اهمیت او د کاروني اړوند څېړنې، نظرونه ، کړنلارې او تبصرې را غونډې شوې دي . تر ښه تحلیل وروسته په پایله کې د د تودوخیز انبساط ځانګړنې او اهمیت ته په پام ، کوم چې په ورځني ژوند کې بې ساری اهمیت لري ترڅو وکولای شو ورځني عملي مسایل لکه په زیاته ګرمه او ډیر یخه هوا کې د اجسامو انبساط د دوه محیطونو ترمنځ د تودوخې درجې تفاوت محاسبه کول.

موندنې Results: د د کلکو جسمونو خطي انبساط:

کلکو جسمونو ته د تودوخېزې انرژۍ ورکولو په صورت کې د مالیکولونو حرکي انرژي زیاتیږي او د هغه د خپل توازن د حالت په چارچاپیره په یو لوړ امپلیتود اهتزاز کوي. مالیکولونو ته د تودوخې د ورکړې او د اهتزازاتو د بې نظمۍ په پایله کې د هغوي تر منځ فاصله زیاتیږي او په همدې آساس د جسم خطي ابعاد او حجم زیاتیږي. فرض کړي چې د تودوخې په $t=0^0c$ درجه کې د جسم اوږدوالی l_0 دي. که جسم ته تودوخه ورکړل شي ترڅو اوږدوالی یې د تودوخې په t درجه کې l_t ته شي. تجربه ښيي چې د کلک جسم خطي انبساط $\Delta l = l_t - l_0$ د جسم اولني اوږدوالی او د تودوخې درجې له زیاتوالی $\Delta t = t - t_0$ او د جسم نوعیت سره مستقیماً متناسب دیږ.



(1) انځور: په یو بعدی کې تودوخیز انبساط

$\Delta l \sim (t-t_0)$

$\Delta l = l_t - l_0 = \alpha l_0 (t-t_0)$....................(1)

په پورته اړیکه کې α د تودوخې درجه له t_0 څخه تر t پورې انتروال کې د خطي انبساط ثابت ضریب دي له (1) معادلې څخه لیکلي شو چې:

$\alpha = \frac{l_t - l_0}{l_0(t-t_0)}$................................(2)

دا فورمول هغه وخت صحت لري چې د تودوخې درجې تغیر ډیر زیات نه وي ($\Delta T < 100$) وي عمومي فورمول یې

$$dL = \alpha L dT \rightarrow \int_{L_I}^{L_F} \frac{dL}{L} = \int_{T_i}^{T_f} \alpha \, dL = ln\frac{L_f}{L_i} = \alpha \, \Delta T \rightarrow L_f = L_I \, e^{\alpha \, \Delta T}$$

یعنې د تودوخې له t_0 څخه تر t انټروال پورې د خطي انبساط ثابت ضریب د اوږدوالی له نسبت څخه لاس ته راځي په هغه صورت کې چې هغې ته 1^0c تودوخه ورکړل شي اولني اوږدوالي یې په t_0 درجه د تودوخه کې l_0 وي. یعنې:

$t-t_o=1^0c \Rightarrow \alpha=\frac{l_t-l_0}{l_0}$

د خطي انبساط ضریب کمیت د هغې مادې تابع دي چې جسم ورڅخه جوړ شوي وي، د زیاترو جسمونو لپاره د α قیمت د $(10^{-5}-10^{-6})grad^{-1}$ په حدودو کې دي. له (2) معادلې څخه په لاس راځي چې د جسمl_t اوږدوالي د t تودوخې په درجه کې مساوي دي له:

$l_t=l_0+\Delta l=l_0+ \alpha l_0(t-t_0)$

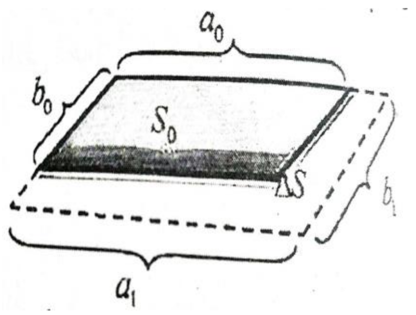
$l_t=l_0(1+ \alpha\Delta t)$... (3)

په پورته معادله کې Δt =$t-t_0$ دي. د تودوخې د درجې د لوړوالي په صورت کې د خطي انبساط ثابت ضریب لوړیږي. د مثال په توګه:د α قیمت د اوسپنې لپاره په 200^0c درجه کې $3x10^{-6}grad^{-1}$ دي

که د تودوخې درجه 0c شي نو د α قیمت $12x10^{-6}grad^{-1}$ کیږي. نو په همدې آساس ښه ده چې د طولي انبساط د ضریب په رابطه کې د تودوخې د درجې د انټروال په هکله خبرې وکړو.

د کلکو جسمونو دوه بعدی انبساط:

د s_0 په سطحه یو جسم چې t_1 د تودوخې درجه لري په نظر کې نیسو.که د دې جسم د تودوخې درجه له t_1 څخه t_2 ته لوړه شي د جسم سطحه دΔs په اندازه زیاتیږي. په دې صورت کې د جسم د سطحې اوږدوالی له a_0 څخه a_1 ته او عرض یې له b_0 څخه b_1 ته لوړیږي. په همدې آساس د دې جسم په طول او عرض انبساط په لاندې ډول تر لاسه کیږي.(2) انځور



(2) انځور: د یو فلزي جسم دوه بعدی انبساط را په ګوته کوي

د (2) انځور په آساس د لومړنی سطحې مساحت $s_0 = a_0xb_0$ او د پراخه شوي یا منبسط شوې سطحې مساحت $s = a_1xb_1$ دي ښکاره ده چې:

$a_1=a_0(1+\alpha\Delta t)$, $b_1=b_0(1+\alpha\Delta t)$

نو:

$$S = a_1 \times b_1 = a_0(1+\alpha\Delta t)\times b_0(1+\alpha\Delta t) = a_0.b_0(1+\alpha\Delta t)^2 ....(4)$$

$$s_1 = s_0(1+2\alpha\Delta t+\alpha^2\Delta t^2) ....(5)$$

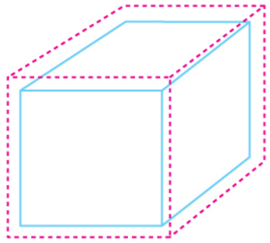
د معلوماتو په آساس د طولي انبساط ضریب α عد دي قیمت یې ډیر کوچني دي نو په همدې آساس له $(\alpha\Delta t)^2$ حد څخه صرف نظر کوو،پدي شرط چې $\alpha\Delta T << 1$ وي پدې صورت کې لرو چې:

$$S=s_0(1+2\alpha\Delta t)=s_0(1+\beta\Delta t) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots . (6)$$

په پورته معادله کې $\beta = 2\alpha$ د سطحې د انبساط ضریب او واحد یې $(C^0)^{-1}$ دي.

د کلکو جسمونو دري بعدي انبساط:

1. کلک جسمونو ته د تودوخې په ورکولو سره،د هغې د خطي ابعادو سره د هغه حجم هم زیادت کوي. د حجم زیاتوالي ($v-v_0$) د جسم د اولي حجم v_0 او د تودوخې د درجې د زیاتوالی ($t-t_0$) سره متناسب دي. یعنې



(3) انځور: په دری بعدی کی تودوخیز انبساط

$v-v_0=\gamma v_0(t-t_0)$..............................(6)

یعنې د حجمي انبساط ضریب د تودوخې درجې له t_0 څخه t انټروال پورې مساوي دي د جسم له زیات شوي حجم تقسیم پر لومړني حجم او لومړني تودوخې t_0 له 1^0c زیاتوالی حاصل ضریب څخه له (3.19) معادلې څخه تر لاسه کیږي چې د جسم حجم د v_t د تودوخې په t درجه کې مساوي دي په :

$v_t = v_0(1+\gamma\Delta t)$............................. (7)

په دې ځای کې $\Delta t =$ $t-t_0$ دي.

2. د خطي او حجمي انبساط تر منځ اړيکې تر لاسه کوی یو مکعب په نظر کې نیسو چې د هرې ضلې اوږدوالي يې د ضلعي یو واحد وي په هغه وخت کې چې مکعب ته یو درجه د سانتي ګرید تودوخه ورکړل شي نو د یوې ضلې اوږدوالی يې $1+\alpha$ کیږي او په پایله کې د هغه جسم$(1+\alpha)^3$ یا هم$(1+\beta)$ کیږي نو په همدې اساس لرو چې:

$1+\gamma=(1+\alpha)^3=1+3\alpha$

$\gamma=3\alpha$……………………………………………. (8)

یعني د کلک جسمونو د حجمي انبساط ضریب عملاَ د هغه د خطي انبساط ضریب د تودوخې په زیاتوالی سره زیاتیږي او دری چنده کیږي. د خطي او حجمی انبساط د ضرایبو لېست دی چې د مقدارونو ښودونکی دی، لکه څرنګه چې مخکې وویل شول ΔT یو شي دی کله چې د سلسیوس یا د کالوین واحداتو کې ولیکل شي له دې کبله به د $\frac{1}{^{0}C}$ یا $\frac{1}{12}$ په دواړو حالتونو کې عین مقدار ولري، دا اکثراً عملي اهدافو لپاره په تودوخې درجه کې د کوچنی تغیر لپاره د α تقریب د ثابت په حیث کاملاً دقیق او کاپی دی. په راتلونکي مثال کې مونږ دغه تقریب په دقیق ډول تر څېړني لاندې نیسو (1) جدول

ګڼه	مواد	د خطي انبساط ضریب $\alpha(1/{}^{o}C)$	حجمي انبساط ضریب $\beta(1/{}^{o}C)$
	جامـــدات		
1	نقره	18×10^{-6}	54×10^{-6}
2	المونيم	25×10^{-6}	75×10^{-6}
3	فلز	12×10^{-6}	35×10^{-6}
4	قافر	17×10^{-6}	51×10^{-6}
5	طلا	14×10^{-6}	42×10^{-6}
	مایعـــــات		
6	ایتر		1650×10^{-6}
7	ایتایل الکول		1100×10^{-6}
8	ګلسرین		500×10^{-6}
9	ګازولین		950×10^{-6}
10	سیماب		180×10^{-6}

(1) جدول: د حرارتي انبساط او حجمي انبساط ضرایب نېي

په برقي مقاومت باندې دحرارت د درجي اغیزه:

Field Code Changed

Field Code Changed

دحرارت د درجې په تغیر سره مخصوصه مقاومت اوپه نتیجه کي برقي مقاومت تغیر مومي .که چیري دهادي حرارت لوړشي ، نوبرقي مقاومت يي ډيراوکه چيري حرارت يي ښکته شي نومقاومت يي کميږي.ديوه هادي مقاومت دحرارت په t درجه کي له لاندي رابطي څخه لاس ته راځي.

$$R_f = R_O(1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

دلته α دمقاومت حرارتي ضريب، R_f په t_2℃ کي برقي مقاومت ، R_O په t_1℃ کي دهادي مقاومت او Δt دحرارت د درجي تغيراويا بدلون وي .

مثال: د خطي حرارتي انبساط محاسبه کول.

د سان فرانسیسکو د برج طلايي دروازې اصلي موده ترټولو په يخه هوا کې 1275m اوږدوالی لري، پل د (-15)درجې د سانتي ګريت څخه تر 40 درجه د سانتي ګريد پورې تودوخې درجې سره مخ لای. د دغه تودوخې درجو په منځ کې د اوږدوالي تغير څومره دی؟

فرض کړئ چې پل په مکمله بڼه د فلز څخه جوړ دی.

ستراتيژي يا کړنلاره:

د دي لپاره چې د اوږدوالي تغير محاسبه کړو د خطي تودوخيز انبساط له معادلي څخه کار اخلو

$$\Delta L = \alpha\, L_0\, \Delta T \text{ یا } L = L_0(1 + \alpha\, \Delta T)$$

د (1) جدول څخه د خطي انبساط ضريب α د فلز لپاره کارو او په ياد ولرئ چې د تودوخې درجې تغير $\Delta T = 55\ ^{o}C$ ده.

حل: ټول راکړل شوي قيمتونه په لاندې معادله کې وضع کوو تر څو معادله د ΔL لپاره حل کړو.

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T = \left(\frac{12\times10^{-6}}{C^o}\right)(127\text{m})(55C^o) = 0.84\text{m}$$

اهميت:

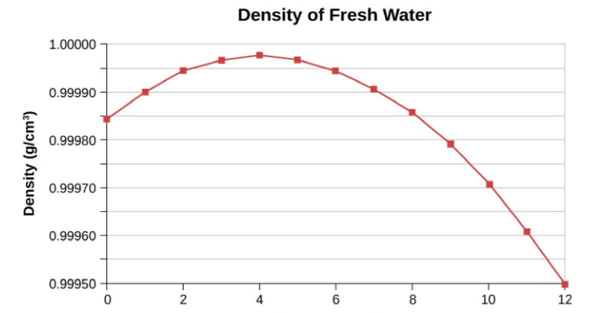
که څه هم پول د اوږدوالي په پرتله لوي نه دی، په داوږدوالي کې دا بدلون د ليدلو وړ دي. په عمومي توګه دا د انبساط په درزونو ډېرى برخو کې خپريږي په داسې توګه چې انبساط په هر اتصال کې کم وي.

په عامه توګه جسمونه دتودوخې درجې په زياتيدو سره پراخيږي. اوبه ددې قاعدې تر ټولو مهمه جدا کوونکي ده. اوبه د تودوخې درجې په زياتيدو سره پراخيږي (ددې کثافت) $4C^o(40F^o)$ په لوړې تودوخې درجه کې کميږي که څه هم $+4C^o$ تر ټولو ډېر دي او د $+4C^o$ او $+0C^o$ ($40F^o$ نه تر $32F^o$) تودوخې درجو په کميدو سره پراخيږي.

کله چې د سطحې په ځنګ کې اوبه $4C^o$ ته يخيږي دا د پاتې اوبو په پرتله ژور دي او په دې ډول کښته ډوبيږي. دا بدلون سطحو ته نيږدی دګرمو يوه طبقه پريږدي، چې بيا سړيږي. که څه هم که چيري د سطحې په قشرونو کې د تودوخې درجه د $4C^o$ څخه کمه شي دا اوبه د لاندې اوبو په پرتله لږ کثافت لري او په دې توګه پورتنۍ برخې سره نيږدی پاتې کيږي.

د پایلې په توګه د حوض سطحه کولای شي کنګل شي. د یخ طبقه د هوا د ټیټې تودوخې درجې څخه خپل لاندې برخې اوبه عایق کوي ماهیان او د اوبو حیوانات کولای شي د یخ لاندې په 4 درجې د سانتي ګراد کې د اوبو ددې غیرې معمولي ځانګړتیا له امله ژوند وکړي.

دتازه اوبو کثافت



(4) ـ انځور: دغه منحني د اوبو کثافت د تودوخې درجې د تابع په توګه ښيي.

په یاد ولرئ چې په ټیټو تودوخې درجو کې حرارتي انبساط ډېر کوچنی دی. په $4C^o$ کې اعظمي کثافت یواځې $2C^o$ کې د کثافت په نسبت 0.00075 څنده لوی دی او 0.12% د $0C^o$ څخه لوی دی. د کثافت کمښت د $4C^0$ ښکته واقع کیږي ځکه چې مایع اوبه د یخ جامد کریستالي شکل ته نیږدی کیږي کوم چې د مایع په پرتله ډېر خالي ځای لري .

مخکې له دې چې مشخصاً ددې خبرو پر پایلو بحث وکړو، اړینه ده چې ګرموالی وپیژنو دا ځکه چې د یوې مادې په ګرم والي سره د هغې حرکي انرژي زیاتیږي او یو ډول حرکت د حرارتي هیجان په نوم اختیاروي چې ددې ډول حرکت په نتیجه کې مالیکولونه یو د بل سره ټکر کوي او دا ټکر د مجاورو مالیکولونو د ګرمیدو سبب ګرځي او د ګرم جسم مالیکولونه د یخ جسم د مالیکولونو په نسبت زیات او تیز حرکت کوي او د مالیکولونو ترمنځ فاصله هم زیاتیږي او د جسم د انبساط سبب ګرځي. برعکس که جسم په تدریج سره یخ او تودوخه یې کمه شي نو ذکر شوو تغیراتو بر خلاف تغیرات واقع کیږي او جسم منقبض کیږي. یو مهم مفهوم چې د تودوخې په درجه پورې اړه لري حرارتي تعادل دی.دوه شیان هغه وخت په حرارتي تعادل کې واقع کېدلای شي کله چې په نیږدې تماس کې وي او یو له بل څخه د انرژۍ تر لاسه کولو ته اجازه ورکړي، مګر په هر صورت د دوي تر منځ هیڅ خالص انرژي نه لیږدول کیږی، حتی کله چې په تماس کې نه وي دوي په حرارتي تعادل کې وي او کله چې په تماس کې واقع شي هیڅ خالصه انرژي د دوي تر منځ نه انتقالیږی،کله چې دوه جسمونه د اوږد وخت لپاره په تماس کې پریښودل شي دوي په عمومي شکل په تعادل کې واقع کیږی، یا په بل عبارت دوه جسمونه په حرارتي تعادل کې انرژي نه تبادله کوي.

په تجربوي شکل کله چې د A جسم د B د جسم سره په تعادل کې وي او د B جسم د C جسم سره په تعادل کې وي نو تاسي به مخکې له مخکې دا فکر وکړئ چې د A جسم C سره په تعادل کې دی، د انتقال دغه حالت ته د ترموډینامیک صفري قانون ویل کیږی. د صفري عدد د یو بریتانیوي فزیک پوه پاولر په واسطه په ۱۹۳۰ کال کې وړاندې شو. د ترموډینامیک لومړي دوهم او دریم قانون مخکې نومول شوي او عدد وروسته ورته ورکړل شوی، د صفري قانون په واسطه سره ښودل شوي وو مګر دا قانون باید تر نورو د مخه د بحث لاندې نیول شوي وای نو په دی خاطر پاولر ورته یو کوچنی عدد ورکړ، یو داسې حالت فرض کوو چې پکې A یو

Formatted: Right-to-left

Field Code Changed

Field Code Changed

Field Code Changed

Field Code Changed

Field Code Changed

(4-1)شکل د فارنهایټ سانتیګراد او کالوین د تودوخې د درجې مقیاسونو ترمنځ روابط ښودل شوي دي د مقیاسونو ارتباطي

اندازه هم ښودل شوي
د دې لپاره چې د فارنهایټ او کالوین تر منځ تبدیلات وکړو، په اوله مرحله کې یې په سلسیوس باندې اړوو.

د یوې مادې په ګرم والي سره د هغې حرکي انرژي زیاتیږي او یو ډول حرکت د حرارتي هیجان په نوم اختیاروي چې ددې ډول حرکت په نتیجه کې مالیکولونه یو د بل سره ټکر کوي او دا ټکر د مجاورو مالیکولونو د ګرمیدو سبب ګرځي او د ګرم جسم مالیکولونه د یخ جسم د مالیکولونو په نسبت زیات او تیز حرکت کوي او د مالیکولونو ترمنځ فاصله هم زیاتیږي او د جسم د انبساط سبب ګرځي. برعکس که جسم په تدریج سره یخ او تودوخه یې کمه شي نو ذکر شوو تغیراتو بر خلاف تغیرات واقع کیږي او جسم منقبض کیږي، هر فزیکي خواص چې د تودوخې درجې په دوام او بیا تولید پورې اړه لري د ترمامیتر د اساس په توګه کارېدلی شي.

هغه فزیکي قوانین او موضوعات چې د نن ورځې د اړتیا سره سم په مختلفو برخو کې ترې استفاده کیږي او تر یو عنوان لاندې جوړښت پیدا کوي، د ځینو مسایلو په حل او ترتیب کې ډیر د اهمیت وړ دی . کولی شوو تودوخی درجی په مرسته د دو محیطونو ترمنځ تودوخې درجې تفاوت په لاس راوړو، د هوا په کنټرول کې ورځخه استفاده کولی شوو کله چې هوا ډیره ګرمه وي کولی شوو یخ کېدونکې اله ډیزاین کړو ترڅو ګرمه هوا په یخه او یا یخه هوا په ګرمه هوا تبدیله کړو، طبابت برخه کې هم د استفادې وړ دی لکه ګرمه تبه چې په فزیک کې ورته د نارمل حالت څخه بدن تودوخې درجې لوړېدل وایي کولی شوو د نیوټن د یخ کېدو قانون په واسطه تداوي کړو، همدارنګه نوي بې مودې زیږیدلی ماشوم چې تر لنډې مودې پورې په یو ماشین کې چې incubator نومیږي د $25c^{\theta}$ سانتي ګرېډ څخه تر $28c^{\theta}$ سانتي ګرېډ پورې ساتل کیږي چې نوموړی ماشین د ماشوم د بدن تودوخې ته په کتو عیار کیږي.

کلکو جسمونو ته د تودوخېزې انرژې ورکولو په صورت کې د مالیکولونو حرکي انرژي زیاتیږي او د هغه د خپل توازن د حالت په چارچاپیره په یو لوړ امپلیتود اهتزاز کوي. مالیکولونو ته د تودوخې د ورکړې او د اهتزازاتو د بې نظمې په پایله کې د هغوي تر منځ فاصله زیاتیږي او په همدې آساس د جسم خطي ابعاد او حجم زیاتیږي. کله چې یو جسم ته تودوخه ورکړو د جسم مالیکولونه انرژي اخلي او مالیکولونه یو د بل سره تصادم کوي د جسم د انبساط سبب کیږي، انبساط د تودوخې سره مستقیمه رابطه لري یعنې که چیرې تودوخه ډیریږي نوموړي جسم ډیر انبساط کوي، خطي انبساط ثابت ضریب د اوږدوالی له نسبت څخه لاس ته راځي په هغه صورت کې چې هغې ته $1^{0}c$ تودوخه ورکړل شي اولني اوږدوالي یې په t_0 درجه د تودوخه کې l_0 وي، په عامه توګه جسمونه دتودوخې درجې په زیاتیدو سره پراخیږي. د یخ کېدو اندازه مستقیماً متناسبه ده د تودوخې د مقدار سره او معکوساً متناسبه ده د وخت سره، یخ کول د تودوخې لیږې کولو په معنی دی او تودوخه په دریو طریقو سره انتقال کېدای شي تشعشع طریقه، هدایت طریقه او ارتباط یعنې وصل کېدو طریقه ،نیوټن قانون د هغو قوانینو له جمله څخه دی چې د حرارتي سیستمونو په جوړښت او حل کې د پام وړ ارزښت او اهمیت لري.

ماخذونه :references

1. Benson, U. (2010). Cooling and warming laws: An exact analytical solution. European Journal of Physics, 31(5), 1107–1121.
2. SAMUEL J. LING, T. S. (2018). university physices volume 2. OpenStax: Rice University.
3. Brace, D. B. (1901). The laws of radiation and absorption, Memoirs by Prévost, Stewart,

4. Cheng, K. C. (2009). Some observations on the origins of Newton's law of cooling and its influences on thermofluid science. Applied Mechanics Reviews, 62(6), 060803
5. Cornell, E. S. (1936). Early studies in radiant heat. Annals of Science, 1(2), 217–225.
6. Grigull, U. (1984). Newton's temperature scale and the law of cooling. Wärme-Stoffübertragung, Heat and transfer, 18, 195–199.
7. Mach, E. (1896). The principles of the theory of heat. Dordrecht: Brian McGuiness.
8. Molnar, G. W. (1969). Newton's thermometer: A model for testing Newton's law of cooling. Physiologist, 12(1), 9–19.
9. Winter ton, R. H. S. (1999). Newton's law of cooling. Contemporary Physics, 40(3), 205–212.

Effect of thermal expansion on solids

MOHAMMAD SHAFIQ OMARI

Abstract: The concept of temperature is derived from the common concept of hotness and coldness. The scientific definition of temperature can be explained at a higher level than our sense of hotness and coldness, temperature is proportional to the average of kinetic energy. A fact that provides many

physical definitions is that differences in temperature maintain heat transfer. Heat transfer is the movement of energy from one place or material to another as a result of a difference in temperature. Heat and temperature are important concepts for each of us every day, Heat is familiar to all of us, we can feel the heat in the summer sun or after a walk while drinking tea or coffee in winter. We can feel it by sweating on a cold night after exercise, in the morning when we get dressed depends on whether it's a hot or cold day! And most of the things we do require energy, coming from the sun, the expansion of alcohol in a thermometer is one of the most common examples of thermal expansion, which is the change in size or volume of a system with changes in temperature. That is, when the air heats up, its viscosity increases and its density decreases compared to the surrounding air, after which the force is imported in the upper area towards the hot air and the vapor rises, causing the air balloons to float, etc., causing the same behavior. Natural heat transfer occurs in all liquids and gases, including oceans and air systems. Solids also have thermal expansion properties. Railroads and bridges, for example, have expansion joints to allow them to expand freely and adjust to changes in temperature. What is the main cause of thermal expansion? As mentioned earlier, an increase in temperature means an increase in the kinetic energy of individual atoms. Unlike a gas in a solid, molecules are held together by forces between neighboring molecules. It seems that such potentials are non-convergent because the potential energy increases sharply when the molecules are close to each other than when they are far from each other. The distance of movement is greater when the neighbors are further away from each other than when they are moving towards each other, the result is that kinetic energy (increase in temperature) is transferred between the molecules. The larger the average distance, the more concentrated the substance is, and for most substances this is a great approximation under normal conditions, with no ideal direction (the solid is isotropic), i.e., an increase in temperature by a certain amount in each dimension. It causes an increase in size. If a solid is free to contract or compress, its ratio remains constant, only its total energy changes.