

GoLanTec

Energietechniek



Tijdelijke en blijvende hardheid

Er zijn in totaal drie verschillende soorten hardheid: tijdelijke, blijvende en totale hardheid.

Onder **tijdelijke hardheid** vallen de stoffen die na het koken van het water verdwenen zijn. Hier valt het bicarbonaat gedeelte onder van calciumbicarbonaat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ en magnesiumbicarbonaat $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$.

De magnesium ionen en calcium ionen die na het koken van water nog aanwezig zijn vallen onder de **blijvende hardheid**.

De **totale hardheid** is de som van de tijdelijke en de blijvende hardheid.

Tijdelijke hardheidszouten:

- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

Blijvende hardheidszouten:

- CaSO_4
- MgSO_4
- CaCl_2
- SiO_2

De hierboven genoemde zouten zijn de meest voorkomende hardheidsvormers, er zijn ook nog andere stoffen die hardheid kunnen veroorzaken.

Eenheid en notatie

De eenheid van hardheid in Nederland is *duitse graden hardheid* ($^{\circ}\text{D}$). 1°D komt overeen met 10 mg CaO/l. In de rest van de wereld komen andere notaties voor: *franse graden hardheid* ($^{\circ}\text{F}$), *engelse graden hardheid* ($^{\circ}\text{E}$), milliequivalent per liter (mval/l).

Uw energiedokter

Oudenaardseweg 123 B 9790 Wortegem-Petegem Tel: 055 310242 Fax: 055 310242

email : golantec@gmail.com <http://www.golantec.be>

20 jaar ervaring in industriële en huishoudelijke projecten.

Alles voor energie: Elektriciteit, gas, stookolie, zonneenergie, CV, stookoliebranders, gasbranders G1, G2, G3, stookolietankcontrole, energieaudit <100 kW, sanitair, waterverzachters, ontkalking, domotica, meet- en regeltechniek, zonneboilers, zonnepanelen, isolatie, boilers, EPC

Zacht water levert u een besparing op! SoluCalc[®], dat is kiezen voor besparen.

SoluCalc[®] beperkt de hoeveelheid kalk in het water. Door CO₂ toe te voegen aan kalkrijk water zetten we carbonaten om in bicarbonaten, die 80 maal beter oplossen. Leidingen, weerstanden en alle recipiënten worden voorgoed van kalk verlost.

Door CO₂ toe te voegen aan het water lost kalk op. Het resultaat is **zacht water dat zorg draagt voor uw lichaam, maar vooral ook voor uw installatie.**

U zult versteld staan van de efficiënte werking.

Of u SoluCalc[®] nu preventief gebruikt of om problemen op te lossen, de efficiëntie staat niet meer ter discussie. Dankzij SoluCalc[®] vermijdt u niet alleen dat uw leidingen en huishoudtoestellen worden verontreinigd, u kunt ook op 2 of 3 maanden tijd **alle aanwezige kalkaanslag verwijderen.**

Zuinig en milieuvriendelijk:

- Dankzij de zachtheid van water dat met SoluCalc[®] is behandeld, beschermt u uw sanitair, uw huishoudtoestellen, uw kleren of uw vaatwerk en **verlengt u hun levensduur.**
- Een gezonde installatie zonder kalkaanslag heeft **veel minder energie nodig om water te verwarmen.**
- U zult ook **minder zeep en detergents** nodig hebben.
- SoluCalc[®] is een schoon systeem dat **geen zout water produceert.**

Het systeem van SoluCalc[®] om kalk op te lossen heeft zijn efficiëntie bewezen en is rendabel.

Rekening houdende met de onderhoudsproblemen van sanitair en verwarming en met het brandstofverbruik, is het systeem een economische noodzaak.

Ervaringen wijzen uit dat een installatie van SoluCalc[®] al gauw een rendabele zaak wordt omdat het systeem de risico's beperkt.

Kalk is een dure zaak

Kalk zorgt namelijk voor een aanzienlijke beperking van de levensduur van installaties en apparaten die gebruik maken van leidingwater. Onderhoud van leidingen, huishoudapparaten en sanitair kan erg veel kosten.

Tot slot doet kalkaanslag ook het energieverbruik gevoelig stijgen.

SoluCalc[®] doet kalk oplossen en voorkomt kalkaanslag.

Het systeem vermijdt lang schoonmaakwerk (van sanitair, douches, wc's,...) en maakt producten tegen kalkaanslag overbodig.

Uw energiedokter

Oudenaardseweg 123 B 9790 Wortegem-Petegem Tel: 055 310242 Fax: 055 310242

email : golantec@gmail.com <http://www.golantec.be>

20 jaar ervaring in industriële en huishoudelijke projecten.

Alles voor energie: Elektriciteit, gas, stookolie, zonneenergie, CV, stookoliebranders, gasbranders G1, G2, G3, stookolietankcontrole, energieaudit <100 kW, sanitair, waterverzachters, ontkalking, domotica, meet- en regeltechniek, zonneboilers, zonnepanelen, isolatie, boilers, EPC

Een millimeter kalkaanslag vermindert de capaciteit van weerstanden met 10%. Het is dan ook erg belangrijk om kalkafzetting op de weerstanden van heetwatertoestellen te vermijden. SoluCalc® garandeert een installatie zonder kalkaanslag.

Geen toename van uw waterverbruik

Voor de behandeling met SoluCalc® moet geen water worden toegevoegd, terwijl waterontharders het verbruik doen stijgen met het equivalent van de jaarlijkse consumptie van één persoon...

Water dat met SoluCalc® is behandeld, blijft drinkbaar en zorgt ervoor dat filters minder snel moeten worden vervangen.

CO₂ dosering om kalkneerslag te voorkomen

Werkingsprincipe:

SoluCalc® doet CO₂ oplossen in de waterleidingen bij u thuis.

- De watermeter zorgt ervoor dat de behandeling steeds in overeenstemming is met de hoeveelheid water die op een gegeven ogenblik wordt verbruikt.
- De automaat regelt de openingstijd van het elektroventiel zeer precies.
- Het reduceerventiel op de gasfles met CO₂ zorgt voor een constante druk.
- De injector van SoluCalc® garandeert een evenwichtige verspreiding van CO₂ in het water.



Door toevoeging van CO₂ aan hard water zet SoluCalc® carbonaten om in bicarbonaten, **die 80 maal beter oplossen in water.** Terwijl calciumcarbonaat (kalk) zeer slecht oplost en een wit bezinksel of neerslag vormt, lost calciumbicarbonaat wel zeer goed op. Calciumbicarbonaat wordt verkregen door een reactie met koolzuur (H₂CO₃). Als er CO₂ in het water wordt geïnjecteerd, is het verkregen koolzuur (H₂CO₃) voldoende krachtig om kalk te doen oplossen.

Een onderhoudsvrije installatie.

SoluCalc® wordt geïnstalleerd op de plaats waar het leidingwater binnenkomt in uw huis. Het apparaat vergt geen enkel onderhoud, behalve de vervanging van de gasfles.

- SoluCalc® doseert CO₂ in functie van de druk van het water in de leiding.
- Een drukregelaar moet voor de SoluCalc® geplaatst worden om een goede regeling van het apparaat te verzekeren.



Uw energiedokter

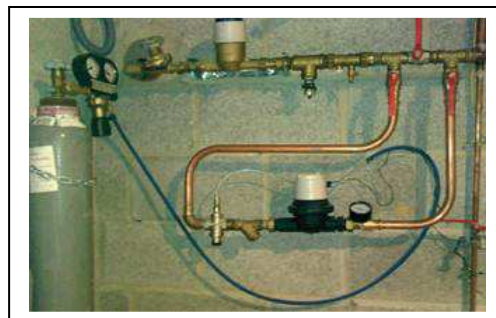
Oudenaardseweg 123 B 9790 Wortegem-Petegem Tel: 055 310242 Fax: 055 310242

email : golantec@gmail.com <http://www.golantec.be>

20 jaar ervaring in industriële en huishoudelijke projecten.

Alles voor energie: Elektriciteit, gas, stookolie, zonneenergie, CV, stookoliebranders, gasbranders G1, G2, G3, stookolietankcontrole, energieaudit <100 kW, sanitair, waterverzachters, ontkalking, domotica, meet- en regeltechniek, zonneboilers, zonnepanelen, isolatie, boilers, EPC

- SoluCalc® wordt geleverd met een 12 V transformator Deze wordt in een 230V stopcontact aangesloten.
- De CO₂ aansluiting is even gemakkelijk
- U moet niet bang zijn voor een te hoge concentratie als SoluCalc® slecht is afgeregeld: Het water blijft steeds 100% drinkbaar. CO₂ zit standaard in spuitwater, bier, champagne...
- Onze gasflessen zijn volledig veilig. Als er zich een lek zou voordoen, is het risico miniem. In elke gasfles zit immers een beperkte hoeveelheid CO₂, een inert, zwaar gas dat op de vloer blijft hangen en zeer gemakkelijk kan worden geëvacueerd door uw garagepoort te openen of uw kelder te verluchten.



Verbruikskost.

Vergelijking van de kosten voor de consument voor 150 m³/jaar Gebruik ook onze rekenmachine

	SOLUCALC®	WATERONTHARDER	MAGNEETSYSTEMEN
Prijs van het geïnstalleerde materiaal	SOLUCALC® 5 m ³ /u	Waterontharder 1,5 m ³ / uur, goede kwaliteit	
Basis: gezin 4 pers., 150 m ³ /jaar	1.250 € BTW niet inbegrepen + installatie	1.000 tot 2.500 €, BTW niet inbegrepen + installatie	van 30 € tot 2.500 €, BTW niet inbegrepen + installatie
Verbruik product	0,07 - 0,10 kg CO ₂ per m ³ voor Th 35 °F	0,8 kg zout per m ³ voor Th 35 °F	
kg/jaar	10-15 kg CO ₂	120 kg zout	
Kost van product per eenheid	1,25 € BTW niet inbegrepen	0,80 €/kg	
Jaarlijkse kost van product	150-200 €	96 €	
Jaarlijkse onderhoudskost	0	130€	
Meerverbruik van water in € per jaar	0	67,50 € (22,5 m ³)	
Prijs per m ³ van het leidingwater		3 €/m ³	
Jaarlijkse kost van de behandeling	20 €, BTW niet inbegrepen	96+130+67,50 = 293,50 €, BTW niet inbegrepen	
Kostprijs van de behandeling voor 10 jaar (apparaat niet inbegrepen)	200 €, BTW niet inbegrepen	2935 €, BTW niet inbegrepen	

Uw energiedokter

Oudenaardseweg 123 B 9790 Wortegem-Petegem Tel: 055 310242 Fax: 055 310242

email : golantec@gmail.com <http://www.golantec.be>

20 jaar ervaring in industriële en huishoudelijke projecten.

Alles voor energie: Elektriciteit, gas, stookolie, zonneenergie, CV, stookoliebranders, gasbranders G1, G2, G3, stookolietankcontrole, energieaudit <100 kW, sanitair, waterverzachters, ontkalking, domotica, meet- en regeltechniek, zonneboilers, zonnepanelen, isolatie, boilers, EPC

Een veilige, compacte installatie die geen onderhoud vergt.

SoluCalc[®] wordt geïnstalleerd op de plaats waar het leidingwater binnenkomt in uw huis en neemt erg weinig plaats in beslag.

Bovendien vergt het apparaat geen enkel onderhoud, behalve de vervanging van versleten onderdelen.



- SoluCalc[®] doseert CO₂ in functie van de druk van het water in de buis.
- Een **drukregelaar** moet voor de SoluCalc[®] geplaatst worden om een goede regeling van het apparaat te verzekeren.

CO₂ is absoluut veilig in gebruik.

- U moet niet bang zijn voor een te hoge concentratie als SoluCalc[®] slecht is afgeregeld: uw water blijft steeds 100% drinkbaar. CO₂ zit overigens ook in allerlei courante voedingsproducten (water, bier, champagne,...).
- Onze gasflessen zijn volledig veilig. Als er zich een lek voordoet (wat hoogst zelden gebeurt), is het risico miniem. In elke gasfles zit immers een beperkte hoeveelheid CO₂, een onontvlambaar, zwaar gas dat op de vloer blijft hangen en zeer gemakkelijk kan worden geëvacueerd door uw garagepoort te openen of uw kelder te verluchten.

Principes van de werking:

SoluCalc[®] doet CO₂ oplossen in het waternetwerk bij u thuis.

- De watermeter zorgt ervoor dat de behandeling steeds in overeenstemming is met de hoeveelheid water die op een gegeven ogenblik wordt verbruikt.
- De automaat regelt de tijdsduur van de opening van het elektromagnetische ventiel zeer precies.

Uw energiedokter

Oudenaardseweg 123 B 9790 Wortegem-Petegem Tel: 055 310242 Fax: 055 310242

email : golantec@gmail.com <http://www.golantec.be>

20 jaar ervaring in industriële en huishoudelijke projecten.

Alles voor energie: Elektriciteit, gas, stookolie, zonneenergie, CV, stookoliebranders, gasbranders G1, G2, G3, stookolietankcontrole, energieaudit <100 kW, sanitair, waterverzachters, ontkalking, domotica, meet- en regeltechniek, zonneboilers, zonnepanelen, isolatie, boilers, EPC

- Het reduceerventiel op de gasfles met CO₂ zorgt voor een constante druk.
- De injector van SoluCalc[®] garandeert een evenwichtige verspreiding van CO₂ in het water.

Geochemie van carbonaten

Door toevoeging van CO₂ aan hard water zet SoluCalc[®] carbonaten om in bicarbonaten, die 80 maal beter oplossen. Terwijl calciumcarbonaat (kalk) zeer slecht oplost en een wit bezinksel vormt, lost calciumbicarbonaat wel zeer goed op. Calciumbicarbonaat wordt gemakkelijk verkregen door een reactie met koolzuur (H₂CO₃). Als er CO₂ in het water wordt geïnjecteerd, is het verkregen koolzuur (H₂CO₃) voldoende krachtig om kalk te doen oplossen.



Description	TTC
doseur SoluCalc 5-5.000 litres d'eau/heure	1.712,15 €
OPTIONS pour votre SoluCalc[®]	
réducteur de pression 3/4 » indispensable si votre installation n'en est pas équipée	203,28 €
1 raccord rapide (maxi D 25 mm)	18,15 €
1 mètre de tuyau CO ₂ supplémentaire	6,05 €
Suivre le fonctionnement du SoluCalc[®]	
pH-mètre Est fourni en standard avec le SoluCalc	72,60 €



Uw energiedokter

Oudenaardseweg 123 B 9790 Wortegem-Petegem Tel: 055 310242 Fax: 055 310242

email : golantec@gmail.com <http://www.golantec.be>

20 jaar ervaring in industriële en huishoudelijke projecten.

Alles voor energie: Elektriciteit, gas, stookolie, zonneenergie, CV, stookoliebranders, gasbranders G1, G2, G3, stookolietankcontrole, energieaudit <100 kW, sanitair, waterverzachters, ontkalking, domotica, meet- en regeltechniek, zonneboilers, zonnepanelen, isolatie, boilers, EPC

La géochimie des carbonates.

Le dioxyde de carbone atmosphérique est tout d'abord dissous dans l'eau.

Mais il ne reste pas sous forme de gaz et **réagit** avec les éléments de l'eau

les ions **H+** (proton ou H₃O⁺)

les ions **OH-** (hydroxy).

Ces réactions sont des **équilibres chimiques** car les réactions peuvent avoir lieu dans les deux sens selon les conditions physico-chimiques.

Ainsi le dioxyde de carbone est en équilibre avec l'acide carbonique : H₂CO₃.

Cet acide se dissocie dans l'eau en deux éléments minéraux chargés électriquement: on parle

- d'anions s'ils ont une charge négative,
- de cations s'ils ont une charge positive.

Un **acide** est une forme capable en solution de libérer des ions H⁺ ou protons

Une **base** en solution capte des H⁺

L'acide carbonique en solution

se dissocie en H⁺ et HCO₃⁻, l'ion bicarbonate ou hydrogénocarbonate.

Cet ion peut, plus difficilement et très transitoirement

se dissocier en H⁺ et en CO₃²⁻, l'ion carbonate : .



Remarque

Dans les laboratoires, pour les expériences, on n'a pas le temps de faire travailler des êtres vivants.

On se contente donc de montrer quelques équilibres qui permettent de comprendre les liens entre les différentes formes minérales mais il faut garder à présent à l'esprit que l'on est très éloigné des conditions naturelles.

Le calcium dans l'eau est sous la forme d'un cation

(ion chargé positivement) : Ca²⁺.

Comme d'autres cations (K⁺...) il peut se lier aux anions, notamment le bicarbonate pour former des sels (association d'anions et de cations) ; ses sels sont plus ou moins solubles dans l'eau à la température et à la pression ordinaire

Uw energiedokter

Oudenaardseweg 123 B 9790 Wortegem-Petegem Tel: 055 310242 Fax: 055 310242

email : golantec@gmail.com <http://www.golantec.be>

20 jaar ervaring in industriële en huishoudelijke projecten.

Alles voor energie: Elektriciteit, gas, stookolie, zonneenergie, CV, stookoliebranders, gasbranders G1, G2, G3, stookolietankcontrole, energieaudit <100 kW, sanitair, waterverzachters, ontkalking, domotica, meet- en regeltechniek, zonneboilers, zonnepanelen, isolatie, boilers, EPC

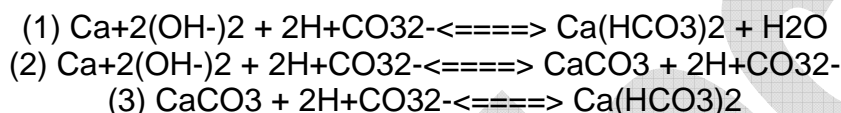
Par exemple

le **bicarbonate de calcium** $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ est un sel **très soluble dans l'eau**, il est donc invisible. Par contre, le carbonate de calcium CaCO_3 est fortement insoluble dans les conditions habituelles et précipite (précipité blanc).

Selon les conditions des réactions chimiques (pression, température, autres éléments minéraux en présence...)

On obtient des sels variés dont l'étude dépasse le cadre de ce petit aperçu.

Voici par exemple 3 équilibres qui vont nous être utiles



Dans l'équilibre (1)

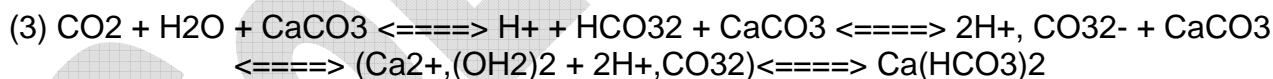
Ci-dessus, le bicarbonate de calcium se forme à partir d'ions calcium en solution et d'ions bicarbonate. Le bicarbonate de calcium est très soluble dans l'eau et n'est donc pas visible.

Alors que dans la réaction (2),

le carbonate de calcium qui se forme est très insoluble et forme un précipité blanc. Le bicarbonate de calcium s'obtient facilement en faisant agir de l'acide carbonique (H_2CO_3) sur du carbonate de calcium solide (CaCO_3)

Par exemple,

si on place du carbonate de calcium dans une eau chargée en CO_2 , on peut établir les équilibres suivants



L'acide carbonique (H_2CO_3) de l'eau

est suffisamment fort pour dissoudre le calcaire et libérer d'une part les cations Ca^{2+} et d'autre part les anions CO_3^{2-} (ne pas oublier que toutes les réactions présentées sont des équilibres).

Si on ajoute du CO_2 (atmosphère saturée en CO_2),

les réactions se déplacent vers la droite : on dissout le calcaire et l'on a de plus en plus de bicarbonate.

Si l'on fait se dégager le CO_2 , on déplace les équilibres vers la gauche : on dissout le bicarbonate et l'on re-précipite le calcaire.

Le carbonate de calcium, de formule CaCO_3 est un solide

(de couleur blanche qui lorsqu'il précipite rapidement en laboratoire, donne une fois séché, une poudre blanchâtre dont les grains sont amorphe (sans forme)

Uw energiedokter

Oudenaardseweg 123 B 9790 Wortegem-Petegem Tel: 055 310242 Fax: 055 310242

email : golantec@gmail.com <http://www.golantec.be>

20 jaar ervaring in industriële en huishoudelijke projecten.

Alles voor energie: Elektriciteit, gas, stookolie, zonneenergie, CV, stookoliebranders, gasbranders G1, G2, G3, stookolietankcontrole, energieaudit <100 kW, sanitair, waterverzachters, ontkalking, domotica, meet- en regeltechniek, zonneboilers, zonnepanelen, isolatie, boilers, EPC