

Studie van de oorzaak van versnelde binding van Portlandcement door calciumchloride

Al sedert 1885 is bekend, dat toevoeging van calciumchloride de binding van portlandcement versnelt. De oorzaak van deze versnelling is echter nog niet geheel uit de doeken gedaan. De meeste onderzoekers nemen aan dat een verbinding ontstaat met het tricalcium-aluminaat (C_3A): $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot CaCl_2 \cdot 10H_2O$.

De auteur A. M. Rosenberg van het hier besproken artikel heeft enkele proeven genomen ten einde meer inzicht te krijgen in dit probleem. Het onderzoek betrof de reactie tussen calciumchloride met cement, met C_3A , met C_3AF en met C_3S . Verder onderzocht hij de reactie tussen gips en C_3A in portlandcement.

Voor het onderzoek werd gebruik gemaakt van een

5 % oplossing van calciumchloride. De reactie werd bevorderd door met tussenpozen goed te roeren.

Uit het onderzoek bleek, dat de reactie tussen $CaCl_2$ en portlandcement langzaam verliep. In de eerste 6 uren was er geen reactie tussen de $CaCl_2$ en het cement (zie fig. 1). Met tricalcium-aluminaat reageerde de $CaCl_2$ echter wel zeer snel en binnen 6 uren (zie fig. 2). De conclusie is daarom, dat er in het cement een andere reactie met C_3A prevaleert. Gezien de snelle reactie tussen gips (sulfaten) en C_3A kan worden geconcludeerd, dat bij verharding eerst deze reactie plaatsvindt en dat pas daarna de $CaCl_2$ met de resterende C_3A reageert (zie voor 'gips - C_3A ' figuur 3).

Verder bleek, dat de C_3S met $CaCl_2$ geen reactie aangaat en er moet een andere verklaring worden gezocht voor het ondanks dat toch versnellende effect van de $CaCl_2$. Uit fig. 4 blijkt nl. duidelijk, dat de binding door toevoeging van 2 % $CaCl_2$ (kromme A) sneller verloopt dan zonder toevoeging (kromme B).

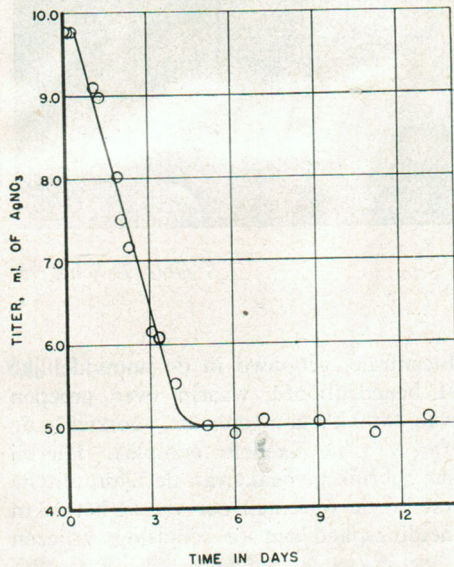


Fig. 1. Reactiesnelheid $CaCl_2$ -Portlandcement.

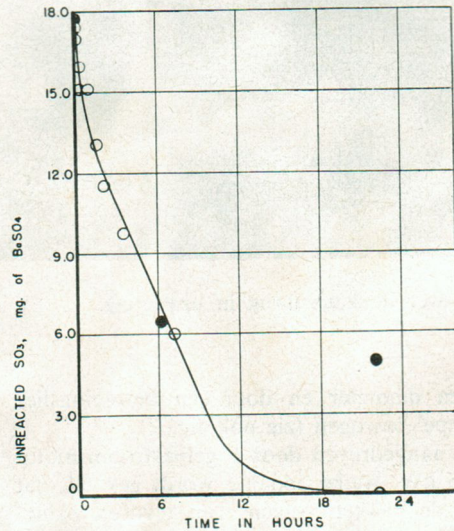


Fig. 3. Reactiesnelheid gips- C_3A in Portlandcement.

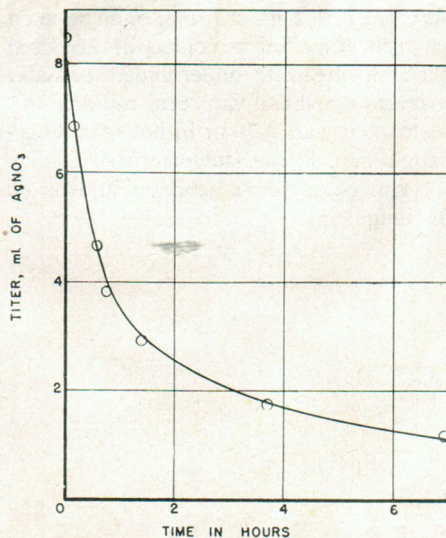


Fig. 2. Reactiesnelheid $CaCl_2$ - C_3A .

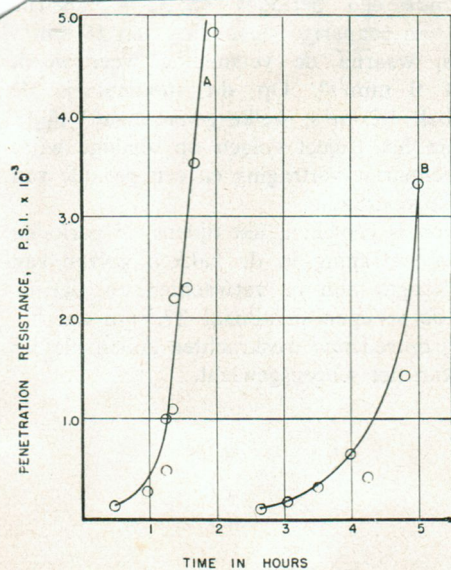


Fig. 4. Invloed op bindingstijd van mortels: Kromme A met 2 % $CaCl_2$, betrokken op het gewicht aan cement, Kromme B zonder toevoeging.

Ten einde met de elektronenmicroscop meer kennis te vergaren werd een proefstuk gemaakt met een water cement factor (volumedelen) van 0,5. Dit proefstuk werd, na 24 uur verharden in een gesloten doos, verbrijzeld en daarna onderzocht. Het blijkt dat toevoeging van calciumchloride onder vorming van vezelachtige kristallen een versnelde kristallisatie (figuren 5 en 6) veroorzaakt.

De conclusie, die uit dit onderzoek kan worden getrokken is, dat de reactie tussen calciumchloride en de cementbestanddelen langzaam verloopt of in het geheel niet plaatsvindt. De versnelde verharding wordt veroorzaakt door een versnelde kristallisatie t.g.v. een verhoging van het ionische karakter van de oplossing bij toevoeging van calciumchloride.

R. A. T.

Journal of the A.C.I., okt. 1964.



Fig. 5. Elektronische microfoto van cementmonster na 2 h hardingstijd (16.000 \times).

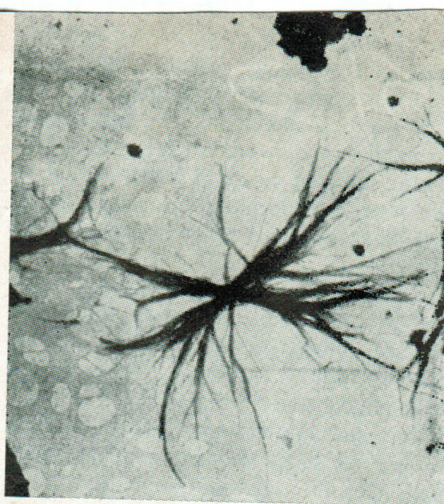


Fig. 6. Als fig. 5 bij toevoeging van 5 % CaCl_2 (16.000 \times).