

Z krystalografického hlediska byly rentgenograficky identifikovány tyto fáze:

- dihydrát (sádrovec) – $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$,
- hemihydrát – $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$,
- anhydrit III (rozpustný anhydrit, zkratka A III) – CaSO_4 ,
- anhydrit II (přírodní nerozpustný anhydrit, zkratka A II) – $\alpha\text{-CaSO}_4$,
- anhydrit I (vysokoteplotní anhydrit, zkratka A I) – $\beta\text{-CaSO}_4$.

Ze všech uvedených krystalických forem je termodynamicky stabilní pouze dihydrát a anhydrit II. U hemihydrátu a anhydritu III se ještě rozlišují α - a β - formy, které nejsou rozdílné z krystalografického hlediska, ale liší se navzájem pouze velikostí a tvarem krystalů. Tato vlastnost krystalického systému je dána volbou technologického postupu při výrobě sádry. Dané vlastnosti jednotlivých typů sádry silně ovlivňují jak rychlost tuhnutí, tak pevnost.

Vlastní dehydratace sádrovce může probíhat buď bez přítomnosti kapalně fáze – suché pálení při teplotě, při které tenze vodní páry dosáhne atmosférického tlaku, nebo za přítomnosti kapalně fáze – mokrá způsob odvodnění při teplotě, kdy parciální tlak páry hydrátu dosáhne tlaku nasycené páry nad kapalinou.

Pálení sádry

Provozní teploty přeměny jednotlivých fází při dehydrataci sádrovce jsou uvedeny v následující přehledu:

95-130 °C	sádrovec	→	hemihydrát
150-230 °C	hemihydrát	→	A III
400-700 °C	A III	→	A II
800 °C	A II	→	A I

Vlastní dehydratace sádrovce se provádí v různých typech vařáků a pecí podle produktu, který chceme získat. Rychle tuhající hemihydrátová sádra se vyrábí dehydratací namletého nebo nadrceného sádrovce za sucha ve vařácích, které pracují jak nepřetržitě tak nepřetržitě, v komorových a etážových pecích, dnes však většinou při současném mletí protahováním horkých spalných plynů. Na kilogram sádry se spotřebuje podle druhu technologického zařízení 1300-1850 kJ. Při tomto suchém způsobu výroby je produktem převážně beta hemihydrát vedle malého množství α -hemihydrátu s malým množstvím anhydritu III. Přítomnost A III si je možno vysvětlit zvýšením teploty při místním přehřátí. Při vaření sádry suchým způsobem se udržuje na počátku procesu vařák na teplotě 170 °C. Po jeho naplnění rozemletým sádrovcem poklesne teplota na 80 °C a po půlhodinové výdrži se ustálí na 120-140 °C. V tomto období dochází k intenzivnímu úniku vody. Na konci vlastního procesu vzniku β -sádry nemá teplota překročit 170 °C, aby nevznikalo nadměrné množství anhydritu III. Vzniklá β -sádra se vypustí k odležení, které probíhá při teplotě 120-150 °C.

Při přípravě α -sádry se dehydratace sádrovce provádí mokrou cestou za přítomnosti nasycené vodní páry. Odvodnění se provádí v autoklávech ve vodní suspenzi. Do roztoku se často přidávají anorganické soli – chlorid vápenatý nebo síran hořečnatý – za účelem snížení tenze vodní páry a tím ve skutečnosti ke snížení teplot, při nichž dochází k dehydrataci sádrovce na mokré cestě. Teploty, při nichž odvodnění probíhá, leží v rozmezí 100-120 °C.

Při úplném odvodnění sádrovce nebo hemihydrátu vzniká pomaleji tuhající anhydrit III, který v kontaktu se vzdušnou vlhkostí přechází pozvolna na hemihydrátovou sádru. Z hlediska pevností ho možno zařadit na poslední místo v souboru sáder.