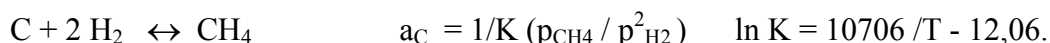


## 1.a. Chemicko tepelné zpracování materiálů



Podstatou chemicko-tepelného zpracování kovů je difúzní obohacování povrchových vrstev kovů při zvýšené teplotě zvoleným prvkem, který jim dodává některé důležité vlastnosti, zvláště tvrdost, odolnost proti opotřebení, únavě a korozi. Nejběžnější je sycení povrchu kovů uhlíkem, dusíkem nebo jejich kombinacemi. Sycení může probíhat z plynné fáze (účinná atmosféra) nebo z kapalně fáze (solné lázně). Tato prostředí se volí proto, že poskytují za zvýšené teploty požadovaný prvek v atomárním (reaktivním) stavu. Chemicko-tepelným zpracováním lze vytvářet hrubší vrstvy, které se dále tepelně zpracovávají kalením a popouštěním (cementování, nitrocementování) nebo tenké vrstvy, mající požadované vlastnosti přímo (nitridování, sulfonitridování).

Při nauhličování s použitím metanu ( $\text{CH}_4$ ) se využívá vysoké aktivity uhlíku v atmosféře metanu:



**ÚKOL:** Cílem práce bude vytvořit na povrchu měkké konstrukční oceli (12010) vrstvu obohacenou uhlíkem do eutektoidní nebo slabě nadeutektoidní koncentrace.



**POTŘEBY A CHEMIKÁLIE :** Trubková horizontální pec, vzorky ocelí, termočlánky, citlivý voltmetr, tlaková láhev s metanem ( $\text{CH}_4$ ), metalografická bruska, brusné papíry, leštidlo Nital (2% $\text{HNO}_3$  v etanolu), metalografický mikroskop s výstupem na digitální fotoaparát.



**POSTUP:** K nauhličení vzorku bude použito metanu ( $\text{CH}_4$ ) při teplotě, odpovídající austenitické struktuře vzorku při (900 °C). Po nauhličení bude vzorek zakalen do vody a na příčném řezu provedena metalografická analýza (broušení, leštění, leptání, pozorování) vzniklých struktur. (Za optimálních podmínek by se měla za 2 hodiny nauhličování při 900 °C vytvořit nauhličena vrstva tloušťky 0,5 mm.) V době, věnované nauhličování, připravíme pro porovnání metalografické obrazy výchozí struktury ocele 12010 a ocele s vyšším obsahem uhlíku (12060).

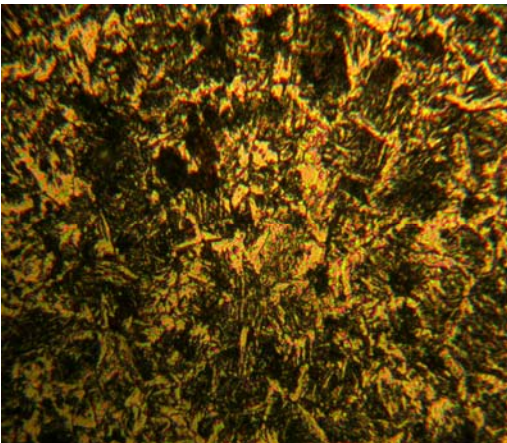
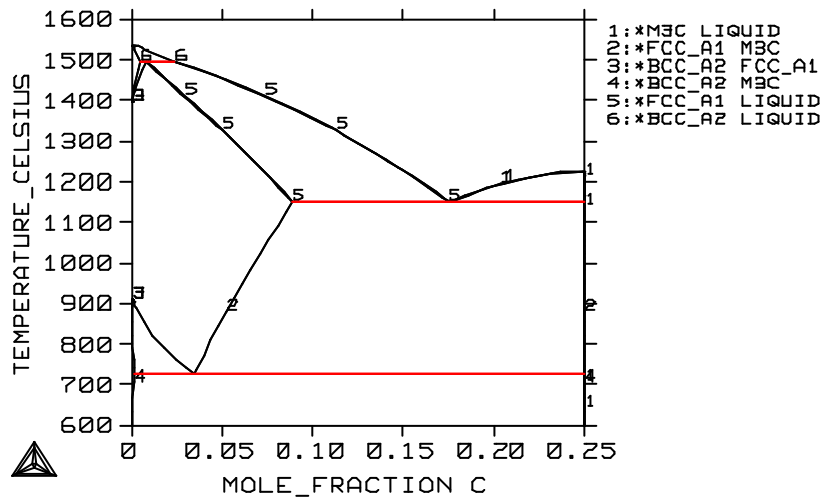


**ZPŮSOB VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ:** Výchozí stav oceli 12010 a její stav po nauhličování 900°C/2hod/ $\text{CH}_4$  dokumentujeme metalograficky. Využitím různých zvětšení metalografického mikroskopu odhadneme tloušťku nauhličené vrstvy a porovnáním s metalografickými snímky oceli 12010 a 12060, odhadneme koncentraci uhlíku v nauhličené vrstvě.

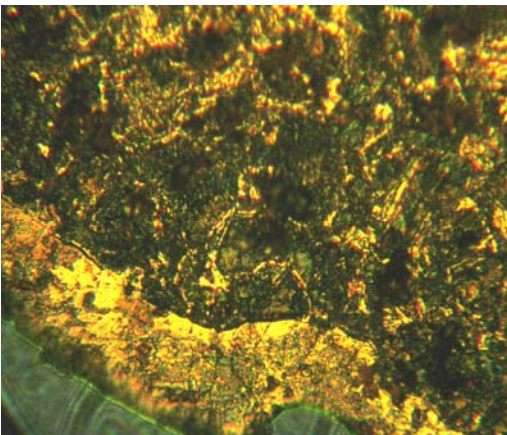


**PROTOKOL:** V protokolu uvedeme fázový diagram soustavy Fe-C, postup nauhličování a vyhodnocování, odhad tloušťky nauhličené vrstvy a odhad koncentrace uhlíku v nauhličené vrstvě. Doložíme snímky struktur.

THERMO-CALC (04.10.31:20.54) :Fe-C Phase diagram



Výchozí struktura oceli 12010

Struktura oceli 12010 po nauhličování: 900°C/2hod/CH<sub>4</sub>