

Μεταλλικά υλικά: Επεξεργασία και Εφαρμογές



Περιέχει περιεχόμενο και υλικό από τα συγγράμματα:

Callister W. D., Rethwisch D. G. Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών, 10η Έκδοση, Εκδ. Α. Τζιόλα & Υιοί, 2022

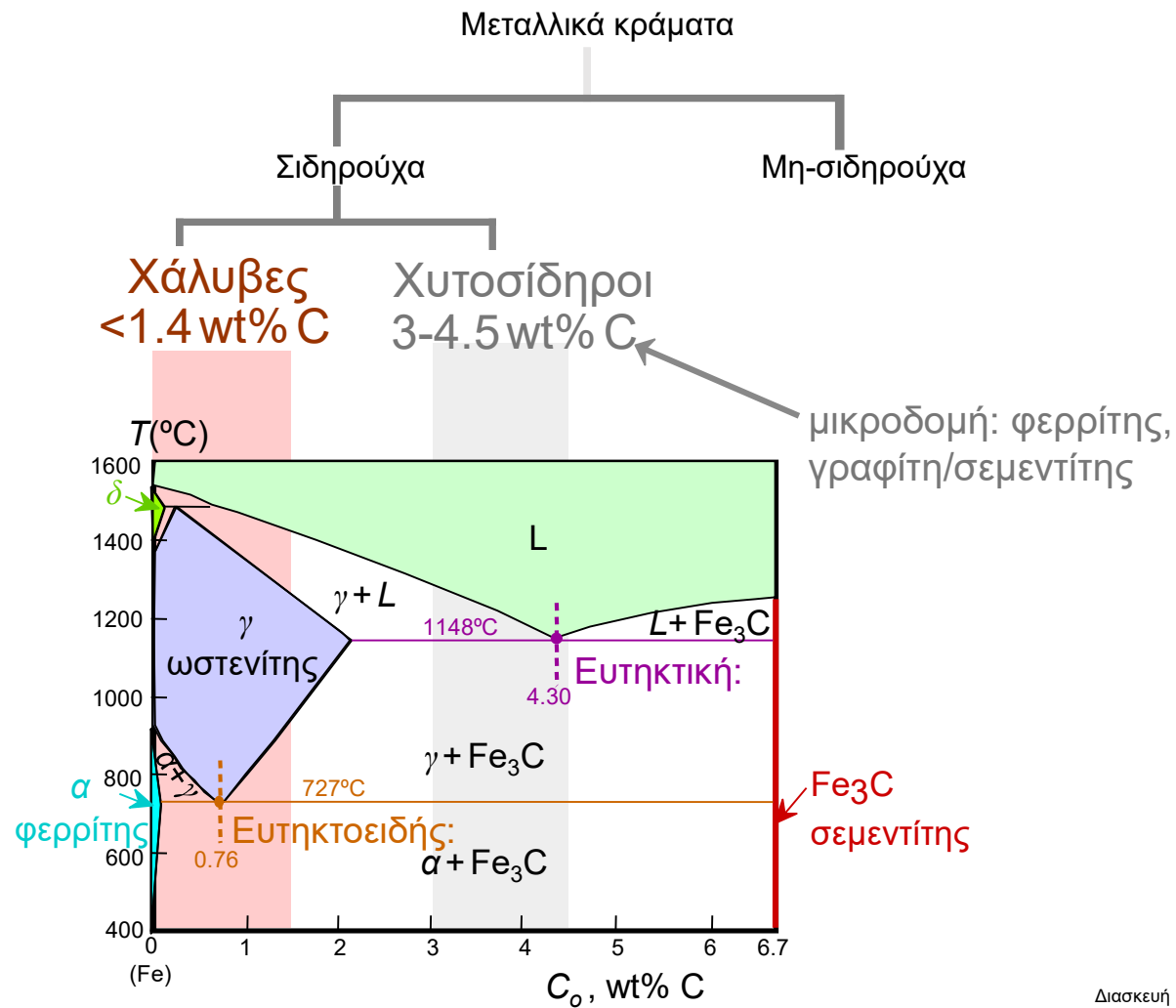
Β. Ζασπάλης, Επιστήμη και Τεχνολογία των Υλικών, 2η Έκδοση, Εκδ. Α. Τζιόλα & Υιοί, 2020

- Κατηγοριοποίηση μεταλλικών κραμάτων και τυπικές εφαρμογές τους.
- Μικροδομή και γενικά χαρακτηριστικά των χυτοσιδήρων.
- Οι ιδιαίτερες φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των μη-σιδηρούχων κραμάτων.



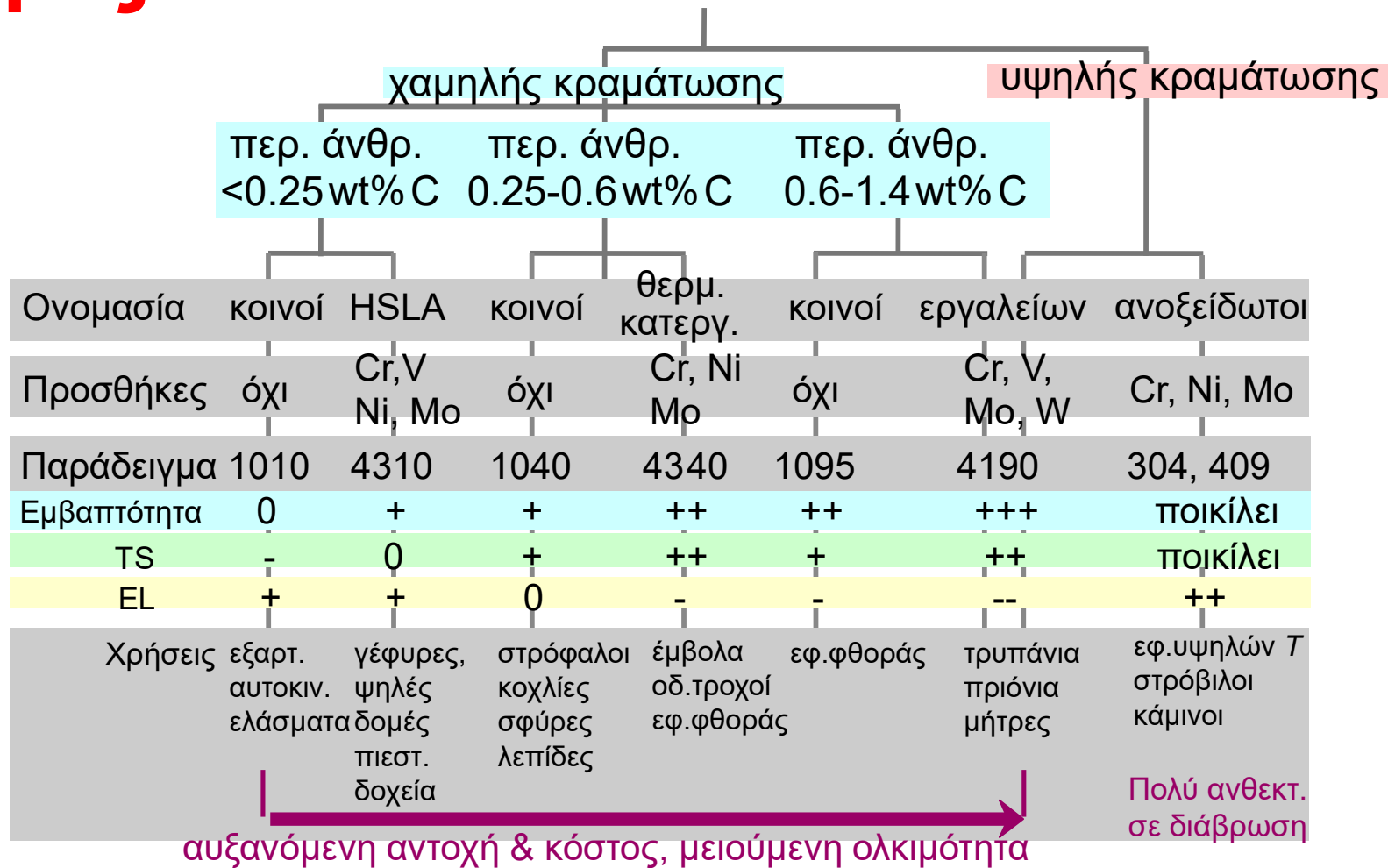
ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Κατηγοριοποίηση μεταλλικών κραμάτων

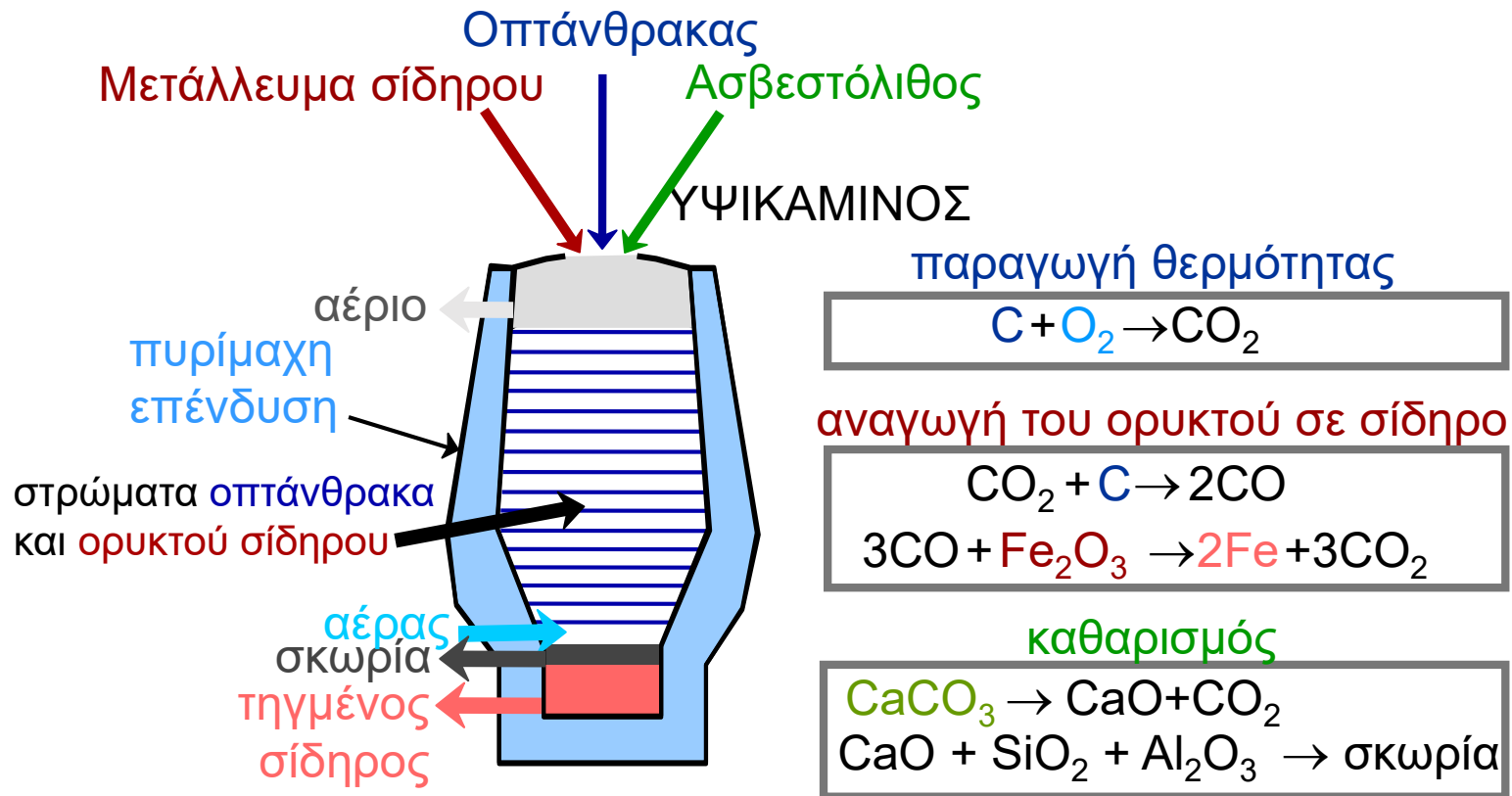


Διασκευή από Σχ. 11.1,
Callister & Rethwisch 10η έκδ.

Χάλυβες



Εξαγωγή χάλυβα από ορυκτό (εξευγενισμός)



Σιδηρούχα κράματα

Κράματα με βάση τον σίδηρο

- Χάλυβες
- Χυτοσίδηροι

Τυποποίηση χαλύβων (AISI/SAE)

10xx Κοινοί ανθρακούχοι χάλυβες

11xx Κοινοί ανθρακούχοι χάλυβες (με προσθήκη θείου για βελτίωση κατεργασιμότητας)

15xx Mn (1.00 - 1.65%)

40xx Mo (0.20 ~ 0.30%)

43xx Ni (1.65 - 2.00%), Cr (0.40 - 0.90%), Mo (0.20 - 0.30%)

44xx Mo (0.5%)

όπου το xx υποδεικνύει wt% C x 100

Παράδειγμα: χάλυβας 1060 – κοινός ανθρακοχάλυβας με 0.60 wt% C

Ανοξείδωτος χάλυβας >11% Cr

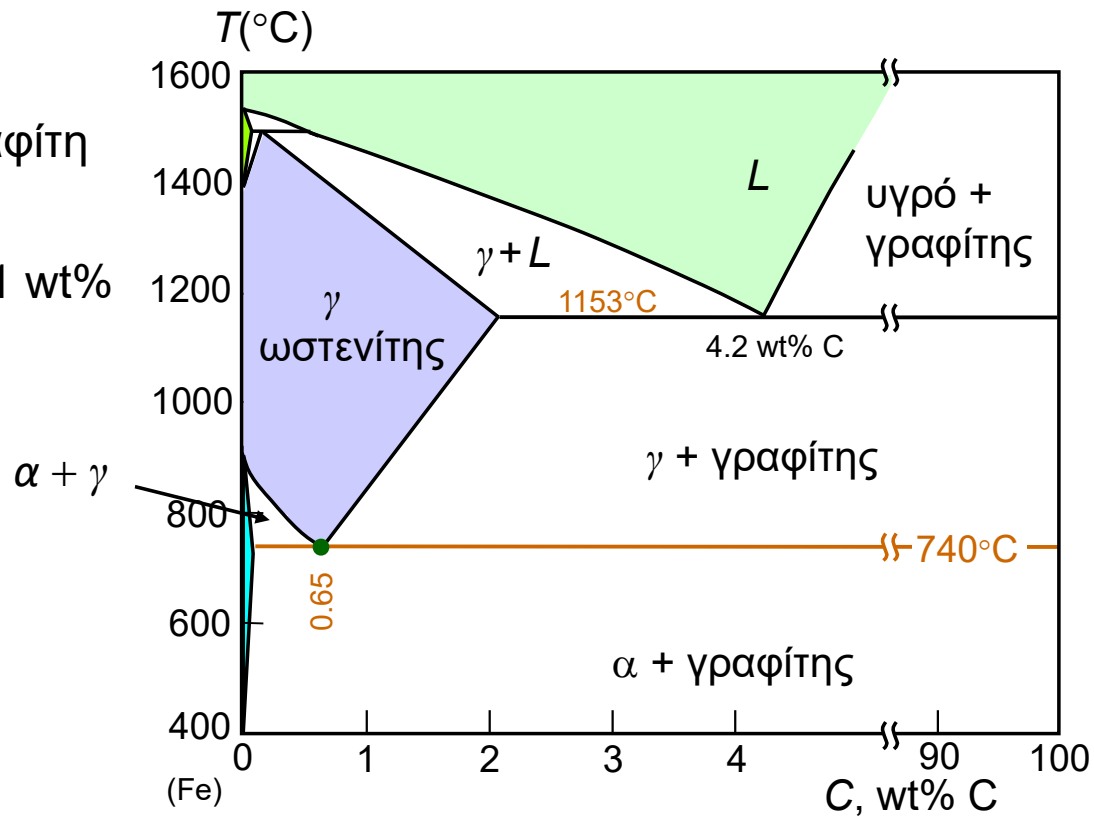
Χυτοσίδηροι

- Σιδηρούχα κράματα με περιεκτικότητα σε C > 2.1 wt% C
 - συνηθέστερα 3 - 4.5 wt% C
- Χαμηλή θερμ. τήξης – σχετικά εύκολα στη χύτευση
- Γενικά ψαθυρά
- Ο σεμεντίτης μετασχηματίζεται σε φερρίτη + γραφίτη
$$\text{Fe}_3\text{C} \rightarrow 3 \text{Fe} (\alpha) + \text{C} (\text{γγραφίτης})$$
 - γενικά, αργή διαδικασία

Διάγραμμα ισορροπίας συστήματος Fe-C

Ο σχηματισμός γραφίτη προάγεται από

- την ύπαρξη Si > 1 wt%
- την αργή ψύξη



Τύποι χυτοσιδήρων

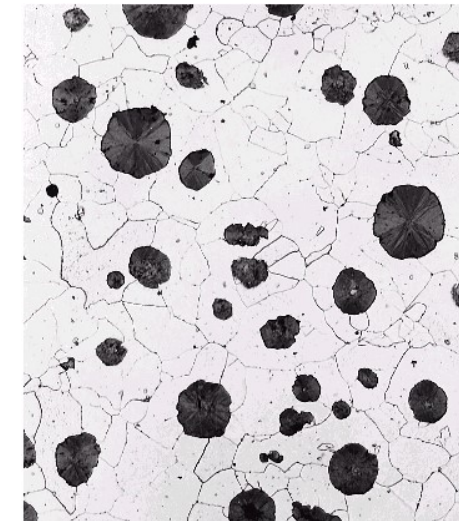
Φαίος χυτοσίδηρος

- νιφάδες γραφίτη
- μειωμένη αντοχή σε εφελκυσμό, ψαθυρός
- ανθεκτικότερος σε θλίψη
- άριστη απόσβεση κραδασμών
- ανθεκτικός σε φθορά



Όλκιμος σίδηρος

- με προσθήκη Mg και/ή Ce
- γραφίτης σε μορφή κονδυλωμάτων, όχι νιφάδων
- συχνά, το υλικό μήτρας είναι περλίτης – μεγαλύτερη αντοχή αλλά μικρότερη ολκιμότητα



Τύποι χυτοσιδήρων (συνέχεια)

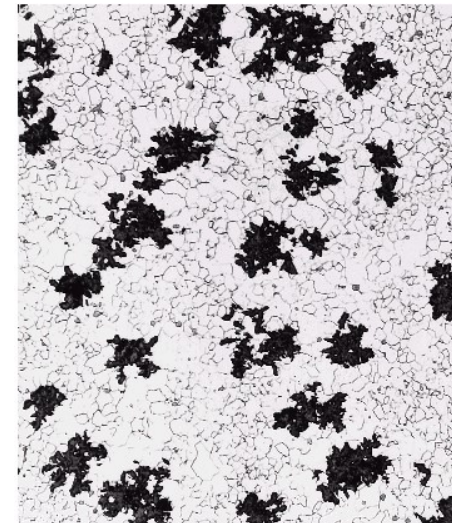
Λευκοσίδηρος

- $< 1 \text{ wt\% Si}$
- περλίτης + σεμεντίτης
- πολύ σκληρό και ψαθυρό υλικό



Μαλακτός σίδηρος

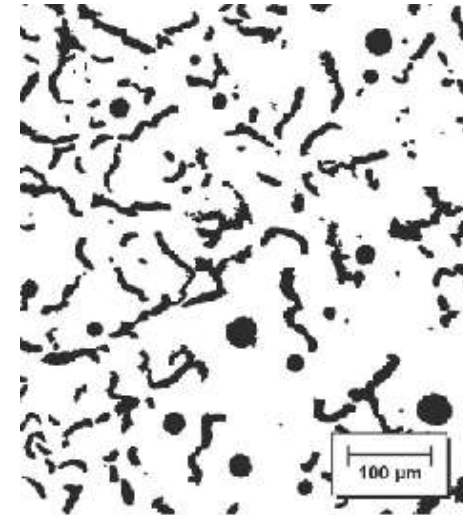
- από θερμική κατεργασία λευκοσιδήρου στους $800-900^{\circ}\text{C}$
- ροζέτες γραφίτη
- ικανοποιητική αντοχή και ολκιμότητα



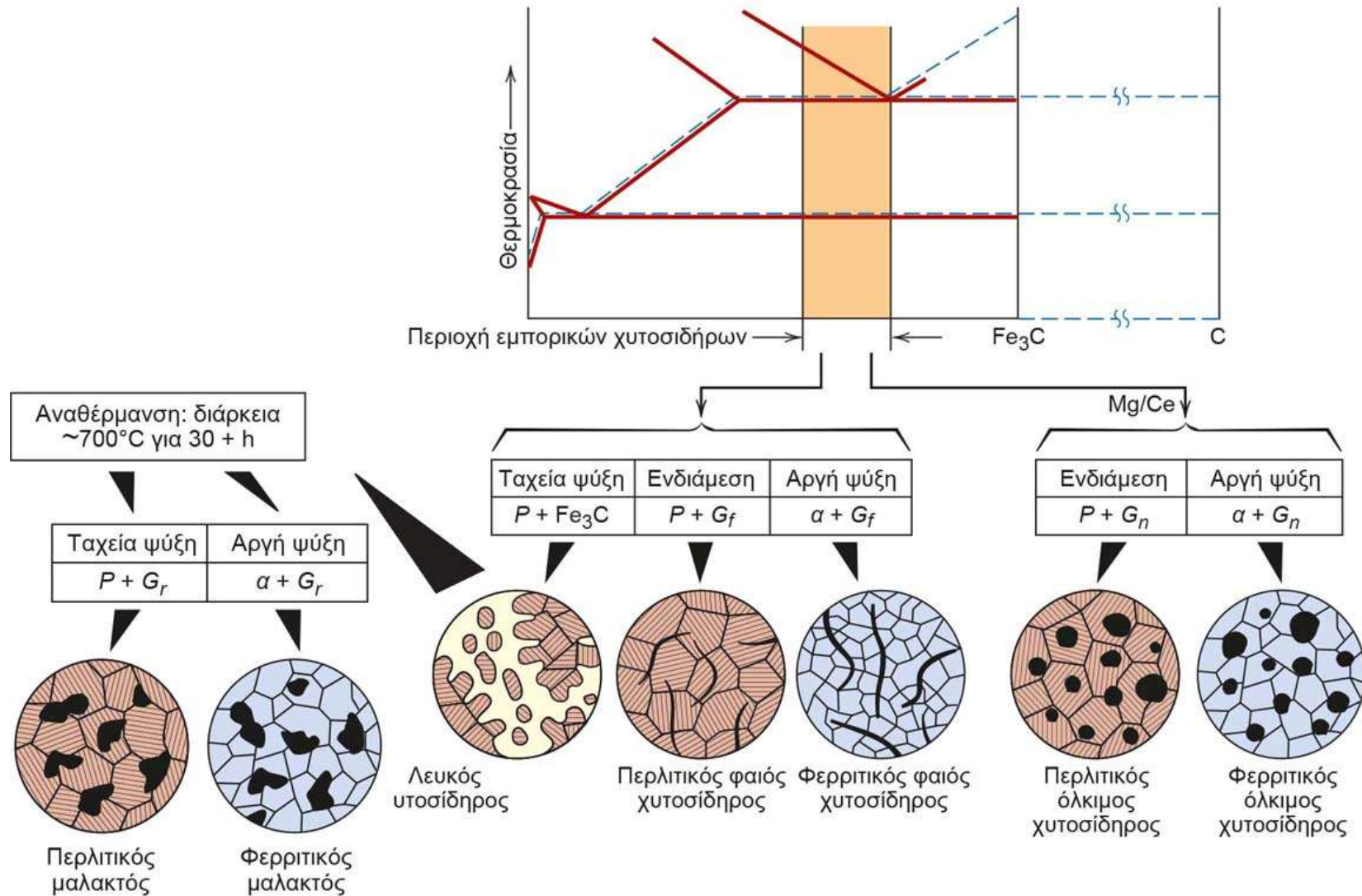
Τύποι χυτοσιδήρων (συνέχεια)

Συμπαγής γραφίτικός χυτοσίδηρος

- σχετικά υψηλή θερμική αγωγιμότητα
- καλή αντίσταση σε θερμικό αιφνιδιασμό
- μειωμένη οξείδωση σε υψηλές θερμοκρασίες



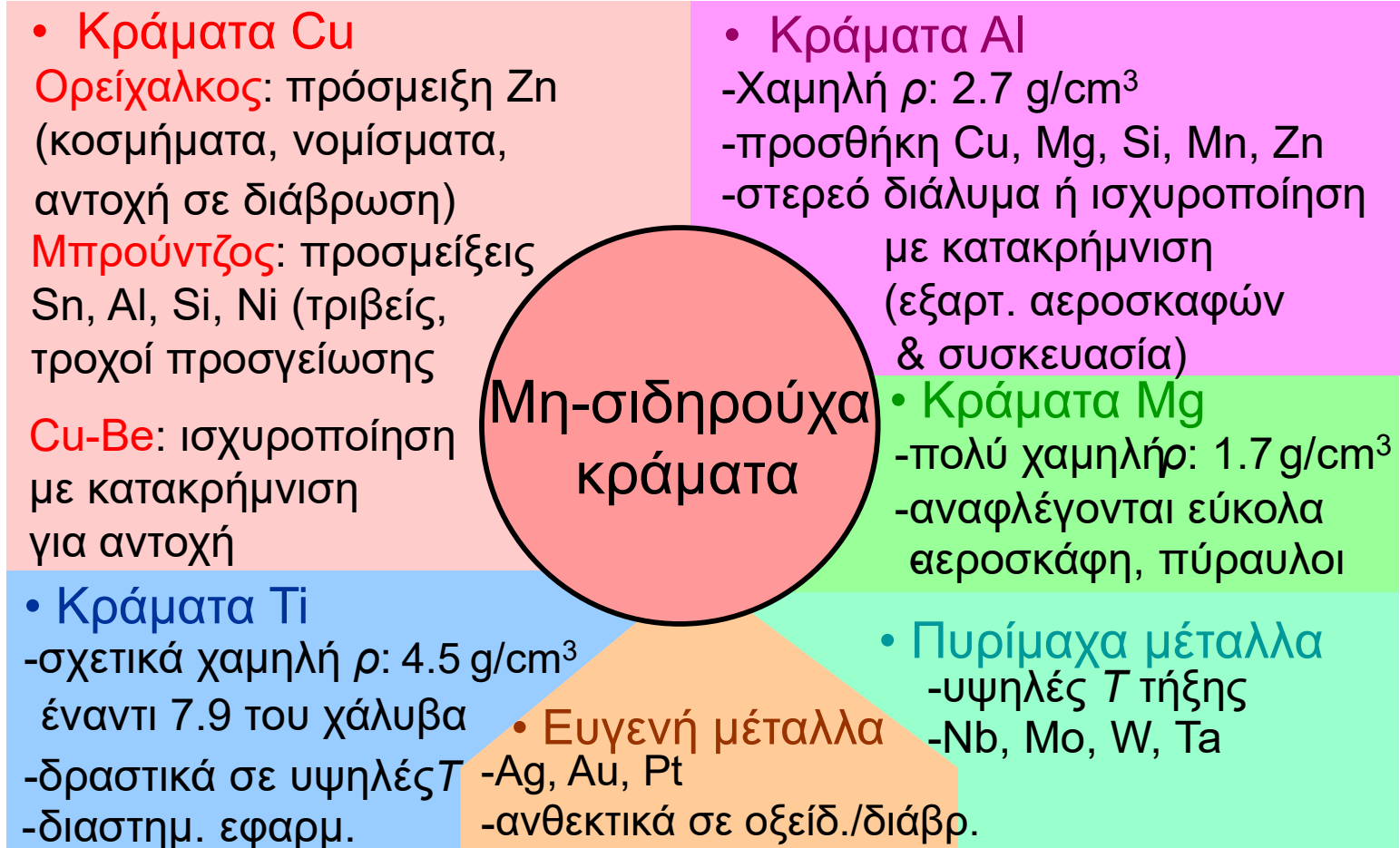
Παραγωγή χυτοσιδήρων



Περιορισμοί των σιδηρούχων κραμάτων

- 1) Σχετικά υψηλές πυκνότητες
- 2) Σχετικά χαμηλές ηλεκτρικές αγωγιμότητες
- 3) Γενικά, μη-ικανοποιητική αντίσταση σε διάβρωση

Μη-σιδηρούχα κράματα





ΣΥΝΟΨΗ



- Σιδηρούχα κράματα:
 - χάλυβες
 - χυτοσίδηροι
- Μη-σιδηρούχα κράματα:
 - Κράματα των Cu, Al, Ti, και Mg· πυρίμαχα κράματα· ευγενή μέταλλα



