TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA
CHIMICA APPLICATA ALL'AMBIENTE E TECNOLOGIA DEI MATERIALI

A.A 2011-2012
1° appello 14 giugno 2012 AULA B21

ESERCIZIO N. 1
L'analisi chimica di un'acqua ha fornito i seguenti risultati:
Ca^{2+} = 150.6 mg/L
Mg^{2+} = 80.5 mg/L
Na^{+} = 98.3 mg/L
HCO_3^{-} = 130.7 mg/L

Individuare le specie responsabili della durezza e determinare la durezza temporanea, la durezza permanente e la durezza totale espresse in gradi francesi.
[1°F = 1g $CaCO_3$/100L, Ca = 40.1 g/mol; Mg = 24.3 g/mol; C = 12.0 g/mol; O = 16.0 g/mol; H = 1.0 g/mol; Na = 23 g/mol]

ESERCIZIO N. 2
Per evitare che l'acqua di raffreddamento nelle automobili congeli quando la temperatura scende sotto lo zero, si aggiunge glicol etilenico, $C_2H_4(OH)_2$. Quale volume di questa sostanza bisogna aggiungere ad un litro di acqua perché questa non congeli alla temperatura di -10 °C? La costante crioscopica dell'acqua è K_{cr} = 1.86 °C kg mol^{-1} e la densità del glicol etilenico è 1.11 g/mL.
[C = 12.0 g/mol; O = 16.0 g/mol; H = 1.0 g/mol]

ESERCIZIO N. 3
Il ferro in presenza di ossigeno ed umidità si corrode secondo la seguente reazione (per bilanciare le cariche aggiungere ioni OH^- dove necessario):

$$Fe + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_2$$

a) Bilanciare la reazione
b) Spiegare perché un palo di acciaio conficcato nel terreno si corrode preferenzialmente nella parte interrata
c) Descrivere un metodo, a vostra scelta, di protezione di un manufatto in acciaio.

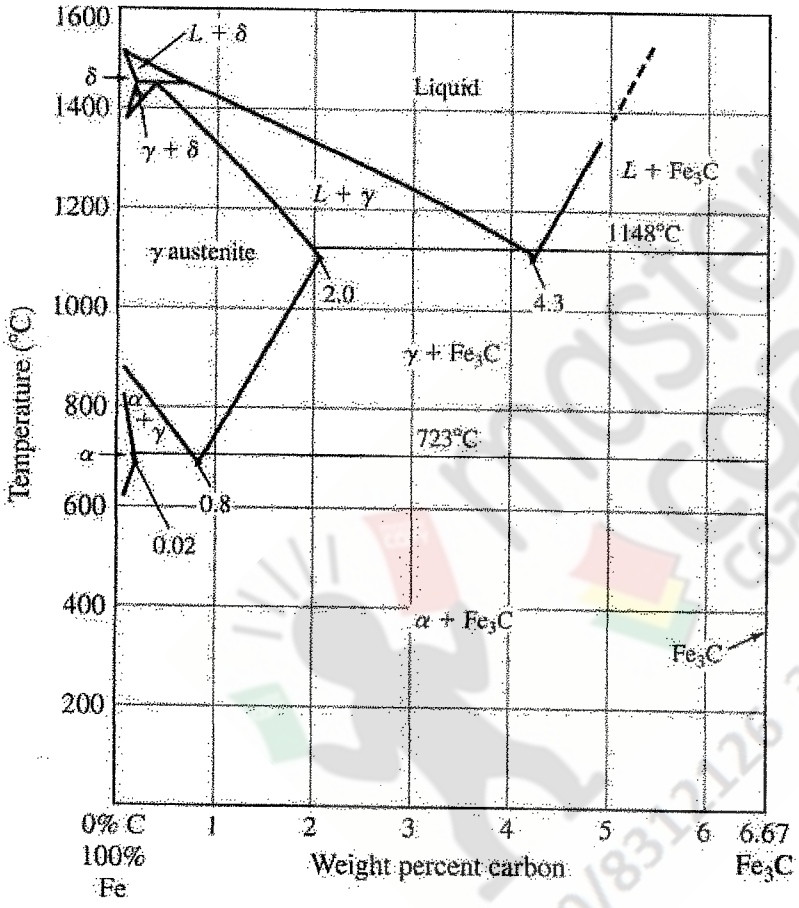
ESERCIZIO N. 4
Quali sono le materie prime per l'ottenimento della calce idraulica e quali quelle per l'ottenimento del cemento Portland? Discutere alcune differenze importanti nella produzione della calce idraulica e del Portland.

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

ESERCIZIO N. 5

Dato il diagramma di fase Fe-Fe_3C considerare una lega contenente lo 0.8% di carbonio. Spiegando le risposte, indicare alla temperatura di 750 °C ed alla temperatura di 722 °C:

a) il numero delle fasi e dei costituenti strutturali presenti all'equilibrio
b) la percentuale in peso relativa delle diverse fasi presenti
c) il contenuto di carbonio di ciascuna fase presente.
d) la microstruttura della lega alle due temperature



ESERCIZIO 6

Che cosa è l'incrudimento? Rappresentare, qualitativamente, su un diagramma sforzo-deformazione l'andamento della curva di un acciaio contenente lo 0.4% di carbonio prima e dopo un determinato grado di incrudimento ed indicare le differenze principali nelle proprietà meccaniche del materiale prima e dopo trattamento.

Esercizio 1

- $Ca^{2+} = 150{,}6$ mg/L
- $Mg^{2+} = 89{,}5$ mg/L
- $Na^{+} = 98{,}3$ mg/L
- $HCO_3^- = 130{,}7$ mg/L

$$1°F = \frac{1\,g\,CaCO_3}{100\,L}$$

$$\frac{150{,}6 \cdot 10^{-3}\,g/L}{PM_{Ca}} \cdot PM_{CaCO_3} \cdot 100L + \frac{89{,}5 \cdot 10^{-3}\,g/L}{PM_{Mg}} \cdot PM_{CaCO_3} \cdot 100L =$$

$= 79{,}7°F \rightarrow$ durezza totale

$$\frac{130{,}7 \cdot 10^{-3}\,g/L}{PM_{HCO_3^-}} \cdot \frac{1}{2} \cdot PM_{CaCO_3} \cdot 100L = 10{,}7°F$$

→ durezza temporanea

ci sono ioni come

$Ca(HCO_3)_2$ $Mg(HCO_3)_2$

1 mole di Ca = 2 mole HCO_3

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

dur. permanente = dur. totale − dur. tem = 60°F

ESERCIZIO 2

$C_2H_4(OH)_2$

$T° = -10°C$

$K_{cr} = 1,86 \ °C \ kg \ mol^{-1}$

$d_{C_2H_6} = 1,11 \ g/mL$

$$\Delta T = K_{cr} \cdot m$$

ΔT = variazione punto di congelamento

K_{cr} = costante crioscopica

m = molalità $= \frac{\text{moli di soluto}}{1000 \ g \text{ di solvente}}$

$$\Delta T = 0 - (-10°C) = 10°C$$

$$10°C = 1,86 °C \ kg \ mol^{-1} \cdot m$$

$$m = 5,376 \ \frac{\text{moli}}{kg}$$

$5,376 \cdot PM_{C_2H_6O_2} = 333,3 g$

$PM_{C_2H_6O_2} = 62$

siccome $d = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{333}{1,11 \ g/mL} = 300,3 \ mL$ → valore

[1]

ESERCIZIO 3

$$\overset{0}{Fe} + \overset{0}{O_2} + H_2O = \overset{+2\ -2}{Fe(OH)_2}$$

Bilanciare la reazione redox

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

OX $\quad Fe \rightarrow Fe^{2+} + e$

$$\boxed{Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-}$$

bilanciato gli elettroni ↓ ma è già bilanciata

RID $\quad O_2 + e \rightarrow 2OH^-$

$O_2 + 4e^- \rightarrow 2OH^-$

si aggiunge OH^- per bilanciare siccome è in ambiente basico

$O_2 + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ (carica)

$$\boxed{O_2 + 4e^- + 2H_2O \rightarrow 4OH^-}$$ MASSE

le sono effettivi elettroni scambiati sia è stesso.

$$2Fe + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe^{2+} + 4OH^-$$

$$2Fe(OH)_2$$