

ESERCIZIO 1

Un importante materiale da costruzione nell'ingegneria civile è il calcestruzzo armato.

- a) Indicare quali prodotti si formano durante la presa del cemento portland e spiegare perché le armature di acciaio al carbonio non si corrodono in un calcestruzzo con questo cemento.
- b) Ciò nonostante, spesso si osservano fenomeni di corrosione delle armature in strutture o edifici esposti all'atmosfera a causa della carbonatazione. Indicare la reazione chimica della carbonatazione. Spiegare perché le armature nelle zone carbonatate si possono corrodere.
- c) Spesso le zone dove si sono verificati fenomeni di corrosione vengono ripristinate rimuovendo localmente il calcestruzzo carbonatato e mettendo una malta alcalina. Spiegare perché dopo breve tempo si nota nuovamente corrosione intorno alla zona riparata.
- d) Come si può aumentare il tempo di innesco della corrosione (arrivo della zona carbonatata alle armature) nella progettazione e nella messa in opera del calcestruzzo ?

ESERCIZIO 2

La corrosione atmosferica dei materiali metallici dipende dall' aggressività dell' ambiente.

- a) Quali sono le condizioni necessarie che si verifichi la corrosione all' atmosfera (due parametri).
- b) Scrivere la reazione anodica, la reazione catodica e la reazione somma nel caso che si corrode il ferro in ambiente neutro in presenza di ossigeno. Quale prodotto si forma in superficie ?
- c) Disegnare in un diagramma di polarizzazione (densità di corrente vs potenziale) schematico la curva anodica di dissoluzione del ferro e la curva catodica della riduzione dell' ossigeno. Indicare nel grafico il potenziale di corrosione e la velocità di corrosione.
- d) Indicare in un diagramma corrente di corrosione vs potenziale la curva anodica e catodica per la passivazione spontanea di un acciaio inossidabile 18 Cr/8 Ni in ambiente neutro con ossigeno. Indicare dove si trova il potenziale di corrosione.
- e) Che cosa succede se i due materiali (acciaio al carbonio e acciaio inossidabile) vengono combinati in una struttura esposto all' ambiente ?

ESERCIZIO 3

Il calcestruzzo è un conglomerato prodotto da inerti, acqua e cemento.

- a) Scrivere la reazione tra cemento (C_3S) e acqua. Quali prodotti si formano ? Qual'è il „fattore stechiometrico“ della reazione ?
- b) Le norme richiedono che per ambienti aggressivi (spruzzi di acqua di mare) un rapporto acqua/cemento ≤ 0.45 . Perché si arriva a questo valore ? Spiegare perché non si ottiene un calcestruzzo armato durevole se il rapporto a/c è troppo alto.
- a) Spiegare perché la resistenza meccanica diminuisce linearmente all' aumentare della porosità capillare, la permeabilità del CLS invece no.
- d) Spesso si raccomanda l'utilizzo di materiali pozzolanici (silica fume) per migliorare la qualità (ridurre la porosità) del CLS. Spiegare perché questi aggiunte riducono la porosità. Indicare le condizioni necessarie per ottenere il risultato desiderato. Quali sono possibili effetti negativi quando si usa questi materiali ?