

POLITECNICO DI TORINO

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE
II SESSIONE – ANNO 2009**

Ramo Ing. dei Materiali

Tema N. 2

Si vogliono produrre bottiglie per acqua minerale gassata con relativo tappo di chiusura a vite. Il materiale previsto per le bottiglia è il PET.

Il candidato giustifichi la validità della scelta del materiale sotto il profilo delle proprietà, sotto il profilo economico e di processo confrontandolo con i possibili materiali alternativi.

Il candidato illustri lo schema generale di produzione delle bottiglie con il processo di stampaggio a iniezione di preforme di PET e successivo processo di blow-molding.

L'impianto dovrà produrre bottiglie della capacità di 1.5 litri che saranno riempite con acqua minerale con una sovrappressione in CO₂ pari a 0.5 atm. Assimilando dette bottiglie a cilindri con diametro pari a 80 mm il candidato calcoli lo spessore medio della parete in modo da ottenere che la sovrappressione interna della CO₂ a seguito della diffusione a parete si annulli in un tempo di 12 mesi (coefficiente di permeabilità alla CO₂ del PET a 25°C = 14.80 Ncm³·mm/(m²·giorno·atm)).

Illustri inoltre le caratteristiche dell'impianto di iniezione e dell'impianto di blow-molding.

Il candidato disegni il lay-out schematico dell'impianto necessario per la produzione di 30000 bottiglie/giorno, considerando un ciclo produttivo della bottiglia pari a 10". Calcoli il fabbisogno giornaliero di PET.

Il candidato indichi le unità accessorie previste, soffermandosi sul laboratorio analisi per i controlli qualità dei materiali in ingresso e le prove di controllo da eseguirsi sul manufatto.

Illustri i criteri di sicurezza e di salvaguardia ambientale dell'impianto.

Infine discuta il problema del riutilizzo dei materiali ottenuti attraverso raccolta differenziata. Schematizzi un impianto di purificazione dei materiali e separazione dei polimeri; indichi le possibili applicazioni del PET e dell'HDPE ottenuti dopo il processo di riciclo.