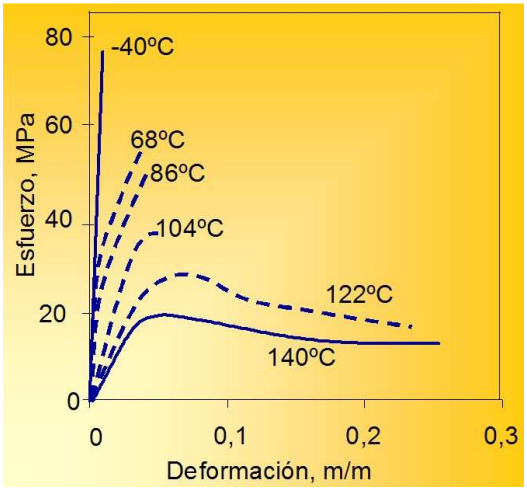
Pauta Pregunta 1 Control 1

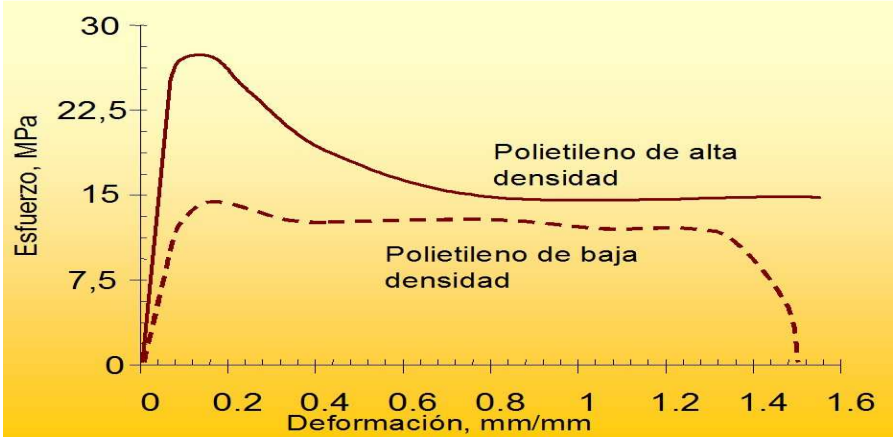
1 - La figura 1 corresponde a un polímero termoplástico (PMMA) ensayado en tracción a diferentes temperaturas. Se pide que extraiga toda la información factible del gráfico presentado PMMA.



Del gráfico se puede notar que a los 104°C el material pasa de ser frágil a ser dúctil, por lo tanto identificamos la temperatura de transición vítrea a los 104°C. Esto es evidente pues en el perfil de 104°C ocurre una pequeña deformación plástica. A temperatura ambiente el acrílico se comportará como un material rígido y duro (en comparación con otros plásticos), alcanzando un límite de fluencia cercano a los 60 Mpa. A altas temperaturas (T >Tg) será más tenaz pero menos resistente y altamente dúctil.

(Observar que el comportamiento elástico es no lineal y los grandes cambios en la rigidez (módulo de Young) con la Temperatura)

2 - ¿Cómo explica usted el comportamiento diferente entre el HDPE y el LDPE? Argumente su respuesta.



El polietileno es un polímero formado por monómeros de etileno, el de alta densidad cuenta con cadenas poliméricas con menos ramificaciones que el de baja densidad. Esto implica que el HDPE tenga sus cadenas más "enredadas" que el LDPE, por lo tanto al traccionar el HDPE las cadenas presentan mayor rigidez. A diferencia del LDPE que debido a sus cadenas más cortas y ramificadas la fluencia no requiere tanto esfuerzo.

Sin embargo, una vez se alcanza la fluencia en el HDPE, las cadenas se reordenan en el sentido de la tracción. Esto hace que el esfuerzo necesario para deslizar las cadenas sea menor, tal como se muestra en el gráfico. Esto también sucede con el LDPE pero en una menor escala, ya que no se encuentra tan "enredado".

La caída de la resistencia se debe a que en tracción se forma la estricción o cuello (máxima resistencia), luego el cuello se comienza a extender durante todo el largo de la probeta (esto a diferencia de los materiales metálicos que forman cuello en la tracción y la deformación queda restringida solamente a ese sector).

3 - ¿Qué ventajas presenta una viga pultruida versus una sección equivalente de acero?

Una viga pultruida posee fibras orientadas en sentido axial y aglomeradas con un polímero termoestable. Una de las principales ventajas de la pultrusión es quelas vigas pueden resistir cargas similares a las del acero, teniendo una fracción de la densidad de este último, por lo tanto se pueden hacer estructuras resistentes y livianas.

Además se pueden manufacturar vigas de tamaños muy variados sin mucha dificultad, ya que el largo se determina por cuan seguido se corta la viga. Junto con esto, las vigas pultruidas no se corroen en absoluto, ya que son hechas con polímeros, a diferencia del acero que se corroe fácilmente en medios agresivos, como también en el aire.

4 – Presente esquema de sistemas de welding de tuberías de termoplásticos de 150mm de diámetro. Señale las ventajas / desventajas entre ellos. (Placa caliente, gas caliente y electrofusión). Aspectos a considerar: resistencia a la unión, aseguramiento de calidad, costos… y su recomendación profesional.

El welding por placa caliente consiste en calentar una placa metálica, que calienta ambos extremos del material, para luego retirarla y presionar ambas partes. Sus principales ventajas son su simplicidad y bajo costo, además que se puede aplicar para todo tipo de sección transversal. Sin embargo, el sellado es de menor calidad que el método de la electrofusión, además no incorpora material adicional o aporte a la unión.

(Debe presentar esquema de los tres tipos)

La soldadura por gas caliente es similar a la soldadura de metales, se utiliza un aporte que se agrega a ambos materiales. Se funde parte de las tuberías y quedan unidas por medio del aporte. Esta técnica es utilizada en uniones pequeñas por su simplicidad a pequeña escala y su lentitud a grandes escalas, además la calidad de la soldadura dependerá fuertemente del operador, por lo tanto es difícil asegurar la calidad del producto final.

La electrofusión consiste en unir ambos extremos de la tubería con una juntura (conocido como fitting, pieza adicional o calentador) que permite calentar y fundir el extremo de la tubería y el fitting por medio de una corriente eléctrica, que circula en el fitting. Esta unión es fuerte y homogénea, superando a la placa caliente, además de ser más rápido. Sin embargo, es más costoso ya que implica perder el calentador que une las partes.

El método menos costoso es el de placa caliente, seguido por el de gas caliente y luego la electrofusión. En términos de resistencia la mejor es la electrofusión, seguido por la placa calientey finalmente mediante gas caliente.