

TEMA 10. Manipulación de gases inertes a alta presión.
Manipulación de líquidos criogénicos.

Manipulación de gases inertes a alta presión

Definiciones:

- **Gases inertes:** Estos gases no mantienen la combustión y no son tóxicos. Por el contrario, presentan riesgo de anoxia por reducción del contenido en oxígeno del aire.
- **Gas comprimido:** Es cualquier gas o mezcla de gases cuya temperatura crítica es menor o igual a -10 °C .
- **Gas licuado:** Es cualquier gas o mezcla de gases cuya temperatura crítica es mayor o igual a -10 °C .
- **Botella:** Es el recipiente considerado como de fácil manejo de capacidad igual o inferior a 150 litros.
- **Botellón:** Es el recipiente con capacidad superior a 100 litros y que no sobrepase los 1.000 litros, que por sus dimensiones o peso requiere unos elementos adicionales (por ejemplo, aros de rodadura o patines) para facilitar su manejo.

Manipulación de gases inertes a alta presión

Ante cualquier manipulación que pueda suponer un riesgo, es necesario informarse del reglamento relevante, si existe, de la empresa (universidad). La autoridad de primer contacto es la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales de la universidad. Pregunta si hace falta una acreditación para realizar esta actividad.

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

8971 *REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.*

30088

12 novie

29442

ORDEN de 1 de septiembre de 1982 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP7, del Reglamento de Aparatos a Presión, sobre botellas y botellones de gases comprimidos licuados y disueltos a presión.

Ilustrísimo señor:

El Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, aprobó el Reglamento de Aparatos a Presión y facultó al Ministerio de Industria y Energía para establecer las normas complementarias que desarrollan sus previsiones normativas, en consecuencia se ha elaborado una ITC referente a botellas y botellones para gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.

En su virtud, este Ministerio ha dispuesto:

Manipulación de gases inertes a alta presión

N.b., si se trata de un gas fluorado hay otro reglamento:

10103 *Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.*

Manipulación de gases inertes a alta presión



reguladores de presión

Manipulación de líquidos criogénicos

<http://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/el-nitrogeno-liquido>

"Desde que la razón de expansión del líquido para gas de esta sustancia es de 1:694 (696), un tremendo aumento de fuerza puede ser generado cuando el nitrógeno líquido hierve por cualquier razón."

"Debido a las temperaturas extremadamente bajas, la manipulación descuidada del nitrógeno líquido puede resultar en quemaduras por frío y hasta pérdida de la parte del cuerpo afectada."

Manipulación de líquidos criogénicos

<http://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/el-nitrogeno-liquido>

"Se debe tener en mente que como el nitrógeno líquido se evapora, va a reducir la concentración de oxígeno en el aire y podrá actuar como un agente asfixiante, especialmente en espacio confinado. El nitrógeno es inodoro, sin color o sabor y puede producir asfixia sin ninguna sensación previa de alerta."

"Vasos conteniendo nitrógeno líquido pueden condensar el oxígeno del aire. El líquido en el recipiente se vuelve gradualmente enriquecido en oxígeno (hirviendo a 90K) con la evaporación del nitrógeno y puede causar una oxidación violenta del material orgánico."

Manipulación de líquidos criogénicos

Ratios de expansión [a]	
N ₂	696
He	757
Ar	847
H ₂	851
O ₂	860
Ne	1438

[a] Ratio de expansión entre el líquido y el gas a temperatura ambiente y a presión atmosférica normal. Rick Houghton (2007). *Emergency Characterization of Unknown Materials*. CRC Press. [ISBN](#) 0-8493-7968-7.

Manipulación de líquidos criogénicos

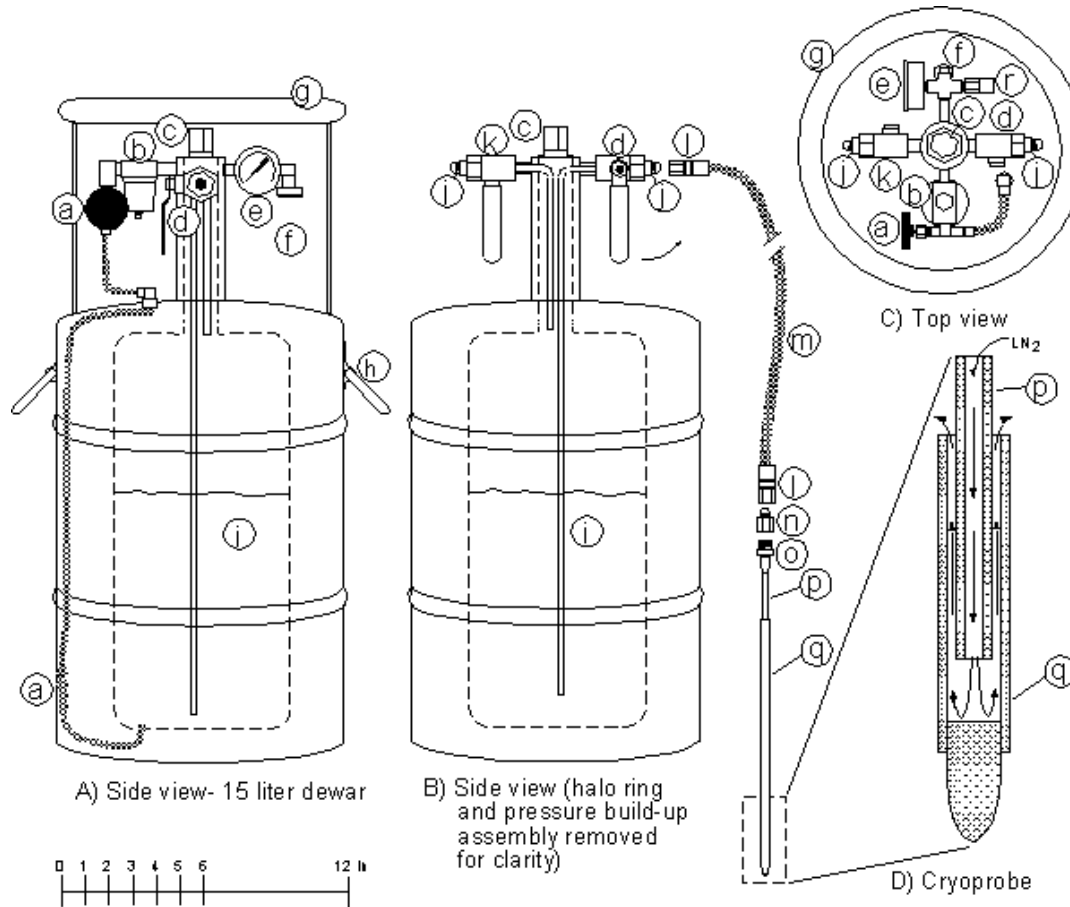
mascara



guantes
delantal

cryoprotección

Manipulación de líquidos criogénicos

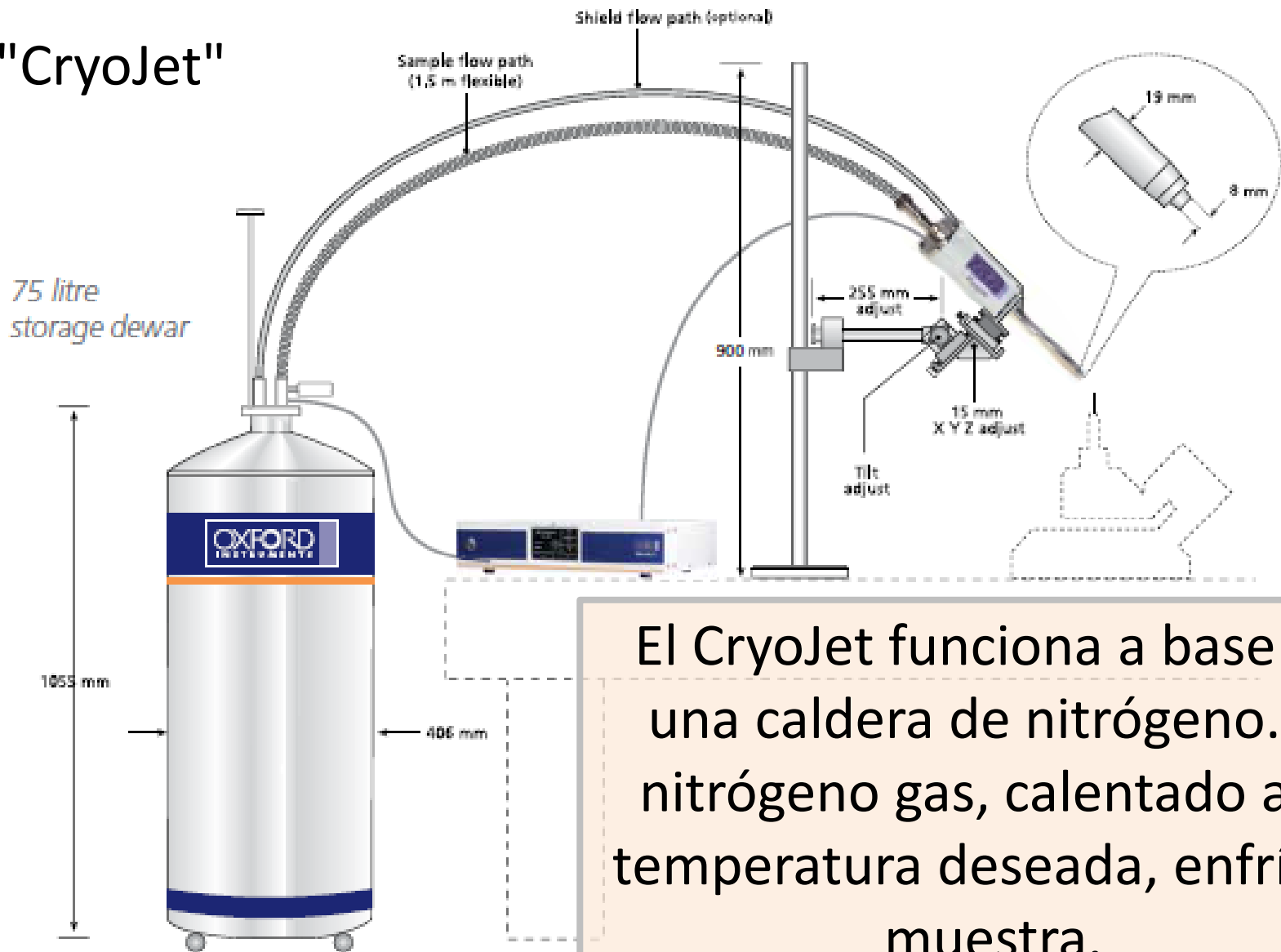


- a - Pressure build-up valve assembly
- b - Pressure build-up regulator
- c - Extra fill port (5/8" port)
- d - LN₂ fill & withdrawal valve (90° ball valve)
- e - Pressure gauge
- f - Rupture disk (100 psi)
- g - Halo ring (handle)
- h - Side handles
- i - LN₂ (~15 liters maximum)

- j - Hose connectors (6M-6JMS)
- k - Vent valve (90° ball valve)
- l - FJIC fittings (3/8")
- m - Flexible hose (3/8" x 6')
- n - Hose connector (4F-6JMS)
- o - Flare adapter (1/4" to 1/4" NPT)
- p - Cryoprobe inner sleeve (1/4" copper tubing)
- q - Cryoprobe bullet (3/8" copper tubing with 0.30 cal bullet)
- r - Safety valve (22 psi)

Manipulación de líquidos criogénicos

"CryoJet"



El CryoJet funciona a base de una caldera de nitrógeno. El nitrógeno gas, calentado a la temperatura deseada, enfría la muestra.