

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN PARA **REACCIONES QUE INVOLUCREN MANEJO DE PRESIÓN, OXÍGENO**

NÚMERO DE ESTÁNDAR	016
FECHA DE EMISIÓN	Junio 2020
ELABORADO POR	Dr. Manuel Amézquita Valencia
REVISADO POR	Dra. Susana Porcel; IQ Priscila Azucena López Ortiz

CONTENIDO

- 1 Definiciones y abreviaturas
- 2 Propósito y alcance del procedimiento estándar de operación
- 3 Resumen
- 4 Propiedades físico – químicas
- 5 Peligros físicos, para la salud y el medio ambiente
- 6 Controles de exposición/equipo de protección personal
- 7 Controles de ingeniería
- 8 Interferencias / precauciones a considerar
- 9 Primeros auxilios
- 10 Manipulación y almacenamiento
- 11 Liga de consulta de ficha de datos de seguridad
- 12 Equipo y suministros
- 13 Procedimiento
- 14 Tratamiento de residuos
- 15 Referencias bibliográficas

1 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

O₂: Oxígeno.

I.Q: Instituto de Química de la UNAM.

psi: Libras por pulgadas cuadradas.

Bar: Unidad de presión equivalente a 0.9869 atmósferas.

2 PROPÓSITO Y ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Este procedimiento estándar está dirigido a los alumnos o investigadores que desean realizar reacciones que involucren altas o bajas presiones de oxígeno (O_2). Específicamente, reacciones que se lleven a cabo en reactores de alta presión o en reactores tipo Fisher-Porter y sean llenados con el sistema de carga de gases ubicado en el laboratorio 2-12, edificio A, planta alta del I.Q.

3 RESUMEN

En este manual de procedimiento se encontrará información referente respecto al oxígeno (O_2) y su uso en reacciones que se lleven a cabo en reactores presurizados. Se enuncia de manera concisa el manejo del equipo de carga de oxígeno ubicado en el laboratorio 2-12 del I.Q., y las precauciones que se deben tener en cuenta en el manejo de este gas.

4 PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

El oxígeno en condiciones normales es un gas inodoro, incoloro e insípido. Se produce por destilación fraccionada del aire líquido. En ambientes con elevada concentración de este gas y estadía por un tiempo prolongado es tóxico por inhalación. El oxígeno solo, no es inflamable, pero alimenta la combustión.

Umbral olfativo: No hay datos

pH: N/A

Punto de fusión/Congelación: $-219\text{ }^{\circ}\text{C}$

Punto de inflamación: N/A

Temperatura de ignición: N/A

Gas carburante categoría 0.

5 PELIGROS FÍSICOS, PARA LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE

PELIGROS FÍSICOS:

El peligro físico más grave asociado con escapes de este gas se relaciona con su poder oxidante. Reacciona violentamente con materias combustibles y puede causar fuego o explosión. El oxígeno es incompatible con materiales combustibles y materiales inflamables, hidrocarburos clorados, hidrazinas, compuestos reducidos de boro, éter, fosfaminas, tribromuro de fósforo, trióxido de fósforo, tetrafluoroetileno, y compuestos que forman peróxidos fácilmente. El oxígeno puede formar compuestos explosivos cuando



es expuesto a materiales combustibles, aceite, grasas y a hidrocarburos. Mantenerlo alejado de fuentes de calor, chispas, llamas abiertas o superficies calientes.

No fumar.

PELIGROS PARA LA SALUD

El oxígeno es un gas comburente, puede formar mezclas inflamables y explosivas con gases combustibles.

La respiración de oxígeno en porcentajes iguales a 75% o superior en la atmósfera durante más de unas horas puede taponar la nariz, generar tos, dolores de garganta, tórax y dificultades en la respiración.

La inhalación de oxígeno puro comprimido (O₂) puede causar lesiones de pulmón y trastornos del sistema nervioso.

Lesiones de retina puede aparecer en adultos expuestos al oxígeno 100% durante períodos prolongados (de 24 a 48 horas). A dos o más atmósferas aparece toxicidad en el sistema nervioso central. Los síntomas incluyen náuseas, vómitos, mareos o vértigo, dolor muscular, pérdida de visión, de los sentidos y ataques generalizados. A tres atmósferas, la toxicidad del sistema nervioso central afecta en menos de dos horas, y a seis atmósferas en solo algunos minutos.

Baja probabilidad de mutagenicidad.

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE

N/A.



6 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Uso de gafas para laboratorio, bata, ropa adecuada para trabajo en laboratorio.

En caso de fuga identifique el problema si es posible. Cierre la llave del tanque, abra todas las ventanas del lugar incluyendo las puertas y espere hasta la evacuación total del gas.

Si no identifica el problema, abra ventanas y puertas y desaloje el lugar.

En caso fuego, cierre la llave y retírese del lugar. De ser posible alejar el tanque de O₂ del foco de incendio.

En caso de explosión llame a los números de emergencia.

Medio de extinción: Agua, espuma, CO₂, polvo químico.

7 CONTROLES DE INGENIERÍA

Ventilación requerida.

El área de almacenamiento no debe superar los 50 °C.

8 INTERFERENCIAS / PRECAUCIONES A CONSIDERAR

Recinto con baja ventilación.

El oxígeno no presenta en condiciones normales incompatibilidades, eventualmente un aumento de la temperatura exterior puede aumentar la presión interna del cilindro provocando una presurización.

Mantenerlo separado de sustancias combustibles y reductoras.

9 PRIMEROS AUXILIOS

En caso de ser necesario retirar rápidamente a la persona de la zona contaminada, llevar al aire fresco, mantener en reposo y abrigada y aplicar inmediatamente respiración artificial, e incluso oxígeno si se dispone de él. Requerir intervención médica urgente o transportar a un centro médico.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA DE ÁREA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD (Del Instituto de Química)
IQ Priscila Azucena López Ortiz
5622 4770 Ext. 46601

CAE (Central de atención de emergencias)
5616 0523 o 55 (desde cualquier ext. UNAM)

TELÉFONOS AMARILLOS (Sólo descuelga)

PROTECCIÓN CIVIL UNAM
5622 6552

BOMBEROS UNAM
5616 1560

LÍNEA DE REACCIÓN PUMA
5622 6464

10 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Cilindros a alta presión mantenerlos alejados de cualquier fuente de calor. Proteger de la luz.

Almacenar en un lugar ventilado.

11 LIGA DE CONSULTA DE FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

<http://www.praxair.com.mx/-/media/corporate/praxair-mexico/documents/safety-data-sheets/oxigeno-oxigeno-medipure-hds-p4638-2015.pdf?rev=f1219023279c4b1db4fd69449066ae1a>

12 EQUIPO Y SUMINISTROS

1. Tanque de oxígeno.
2. Manguera con alma de acero y acople de acero para trabajo a altas presiones.
3. Sistema de carga de oxígeno, suministrado por el laboratorio 2.12.

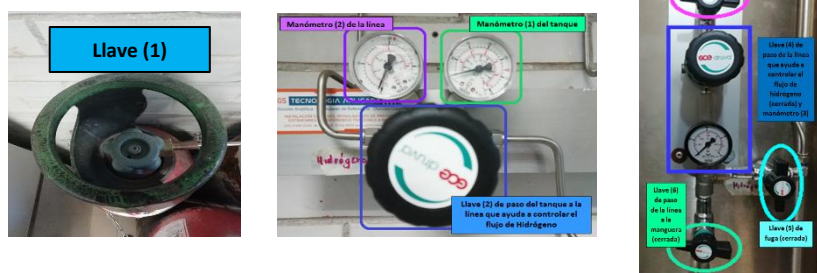
13 PROCEDIMIENTO

MANUAL DE USO DE LA LÍNEA DE OXÍGENO

Para cargar con oxígeno un reactor de acero inoxidable en la línea de gases, se deben seguir los siguientes pasos:

Antes de iniciar a trabajar la campana de extracción debe estar encendida.

Precaución. Revisar que todas las llaves del sistema estén cerradas. Para evitar un accidente.



Llave 1: Tanque de O₂.

Llave 2: Regula el paso de gas del tanque a la línea de trabajo.

Llave 3: Permite el paso del gas al regulador de presión.

Llave 4: Permite controlar el flujo de salida al reactor.

Llave 5: Permite la fuga del gas en el sistema.

Llave 6: Permite cargar el reactor.

Paso 1: Conecte el reactor de alta presión a la manguera del sistema. Asegure el reactor con una pinza.

IMPORTANTE: El reactor debe tener todas las llaves cerradas.



Paso 2: Abra la llave del tanque de O_2 (Llave 1). Revisé el manómetro (1), para conocer la presión total del tanque. Tenga en cuenta que la presión de salida del tanque debe ser mayor a la presión de trabajo. De lo contrario se debe cambiar el tanque de O_2 por uno nuevo.

Paso 3: Abrir la llave (2) regulando la presión a la cual se desea trabajar, se aconseja supera la presión de trabajo al menos por 50 psi.

Paso 4: Abrir llave (3).

Paso 5: Se abre el manómetro (3) hasta una presión de 10 psi o 20 psi. Seguido se abre la llave (6), en este punto todo el sistema tiene presión de O_2 , excepto el reactor el cual debe estar cerrado.

Paso 6: *Purga del sistema.* Con el sistema bajo presión y la llave (6) abierta, proceda a cerrar la llave (3), después abra la llave (5), con la finalidad de purgar el sistema de llenado de reactor. En este punto se escuchara una descarga de gas que irá directamente a la campana de extracción. Al dejar de escuchar la salida del gas, cierre la llave (5) y abra la llave (3). El paso 6 se repite 2 veces.

Paso 7: *Purga del reactor.* Con las llaves (5) y (6) cerradas y la llave (3) abierta se procede a purgar el reactor, para lo cual se realiza lo siguiente: Se abre la llave del reactor que permite la entrada del gas (Esta llave permanecerá abierta durante el paso 7). Seguido se abre la llave (6) permitiendo el paso del gas al reactor, después se cierra la llave (3) y se abre la llave (5), permitiendo la salida del gas a la campana de extracción. Finalmente se cierra la llave (5) y se abre la llave (3) para cargar de nuevo el sistema con O_2 . El paso 7

se repite tres veces.

Paso 8: *Llenado del reactor.* Con las llaves (5) y (6) cerradas, la llave (3) abierta, y la llave del reactor cerrada. Se abre el manómetro (3) hasta llegar a la presión a la cual se desee llenar el reactor. Después, se abre la llave (6), finalmente se abre la llave del reactor de manera controlada, de esta forma se logra llenar el reactor lentamente, evitando una descompensación en el sistema. Al finalizar el llenado del reactor se cierra la llave de reactor y se cierra la llave (1), tanque de O₂.

Paso 9: *Liberación de la presión del sistema.* Con la llave (1) cerrada, se abre la llave (5) lentamente logrando así la liberación de todo el O₂ contenido en el sistema de llenado. Posteriormente, se cierran todas las llaves incluyendo las llaves de los manómetros. Finalmente se retira el reactor.

Paso 10: Revisando los manómetros y percátense que no haya medición de presión, de existir, abra las llaves desde la (2) a la (6) y ciérrelas de nuevo.

Paso 11: Registre en la bitácora del equipo, la presión final del tanque de O₂.

NOTA: Las llaves de los sistemas son de alta precisión, por lo tanto se deben trabajar con delicadeza, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones: Las llaves al cerrar y abrir hacen un sonido (CLICK), no forcejeé con las llaves más allá del sonido. Los manómetros contienen llaves de aguja las cuales son muy delicadas, al cerrar las llaves no las lleve al tope, de preferencia se dejan a 1/4.

14 TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Los tanques de oxígeno se pueden enviar con el proveedor correspondiente.

El gas residual de los reactores utilizados en las reacciones debe ser liberado en una campana de extracción dado su nula toxicidad al medio ambiente.

15 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Praxair. Oxígeno comprimido, HDS. (2015). Disponible en: <http://www.praxair.com.mx/-/media/corporate/praxair-mexico/documents/safety-data-sheets/oxigeno-oxigeno-medipure-hds-p4638-2015.pdf?rev=f1219023279c4b1db4fd69449066ae1a>