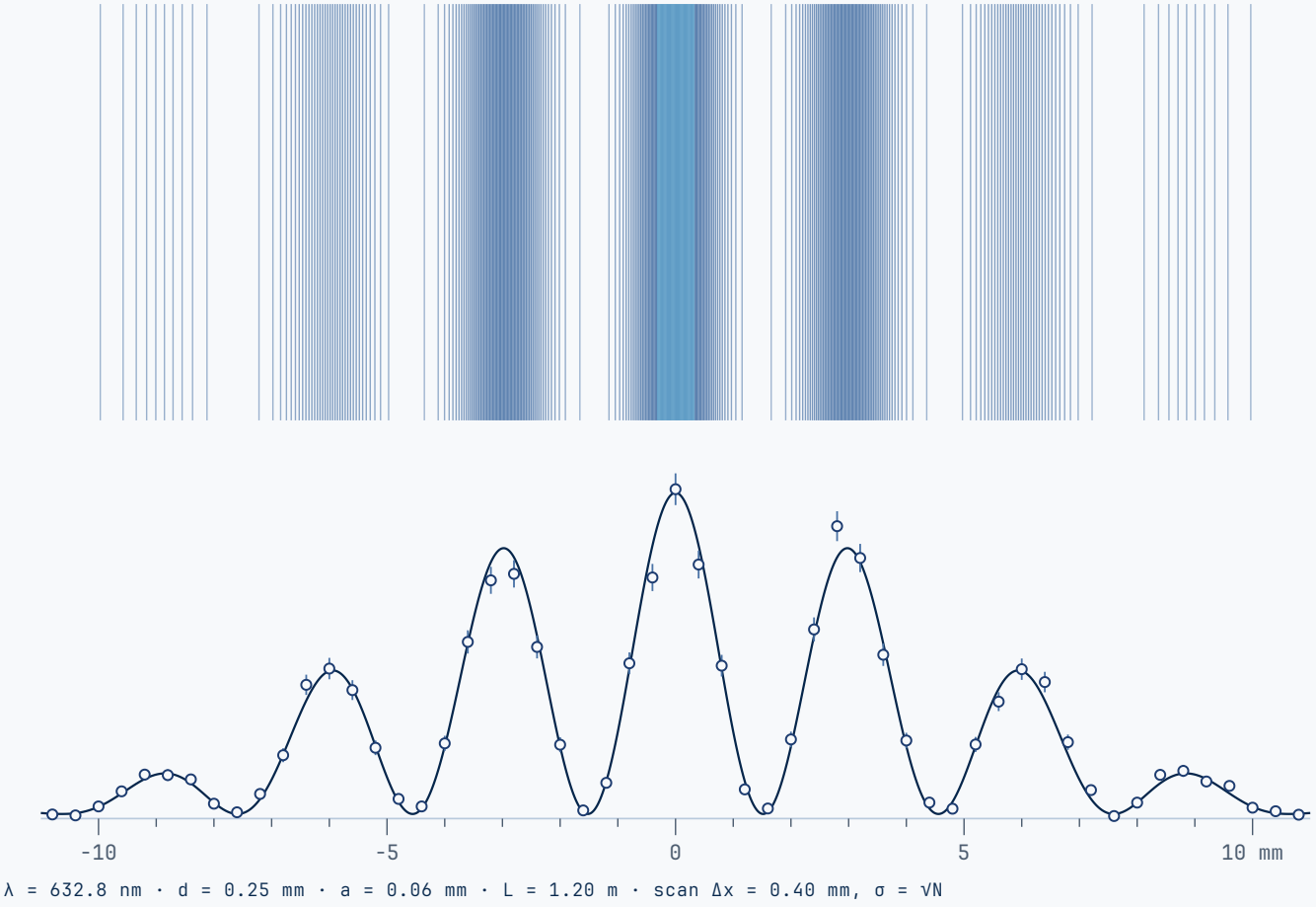
مَعَامِلُ الْفِيْزِيَاء
PHY-LAB




السلامة في المختبرات · دليل إرشادي

# دليل السلامة الشامل للتعامل مع أسطوانات الغاز المضغوط

الإجراءات المعيارية للتشغيل، النقل، والتخزين في معامل الفيزياء

المرجع
جامعة طيبة

المحتوى
13 قسماً

إعداد
أ. محمد الميلبي
أ. أيمن الرحيلي

قبل البداية

# 00 الإجراءات المعيارية للتشغيل، النقل، والتخزين في معامل الفيزياء



$TEM_{00}$ · λ = 632.8 nm · w = 1.00 mm · no aperture

تم إعداد هذا التقرير استناداً إلى دليل تعليمات السلامة المعتمد في مختبرات جامعة طيبة.

إعداد
أ. محمد الميلبي
أ. أيمن الرحيلي

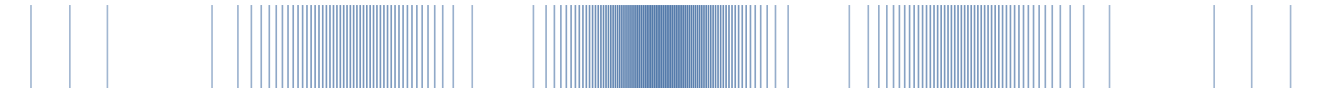
## محتويات الدليل

CONTENTS

| | | |
|---|---|---|
| 01 | الطبيعة المزدوجة للخطر | p. 03 |
| 02 | سيناريو الكارثة: الأسطوانة كصاروخ | p. 03 |
| 03 | خط الدفاع الأول: منظمات الضغط | p. 04 |
| 04 | تحديد الهوية: لا تثق بالألوان | p. 04 |
| 05 | أوعية الضغط والفراغ | p. 05 |
| 06 | بروتوكول النقل الآمن | p. 05 |
| 07 | محظورات خطرة (تحذير هام) | p. 06 |
| 08 | وضعية التشغيل والتأمين | p. 06 |
| 09 | أثناء الاستخدام | p. 07 |
| 10 | الضغط المتبقي في الأسطوانة | p. 07 |
| 11 | إجراءات إنهاء العمل | p. 08 |
| 12 | أساسيات التخزين | p. 08 |
| 13 | قواعد تخزين الأكسجين | p. 09 |

القسم الأول

# 01 الطبيعة المزدوجة للخطر



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.14 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

1.12 الصفات العامة

**قاعدة**

أسطوانات الغازات المضغوطة تشكل خطراً مزدوجاً

### 1. خطر كيميائي

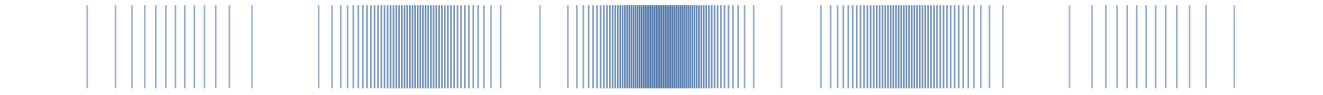
المادة المحتواة قد تكون سامة، حارقة، أو قابلة للاشتعال.

### 2. خطر فيزيائي (ميكانيكي)

الضغط العالي داخل الأسطوانة قد يحولها إلى مقذوف شديد الخطورة عند تلف الصمام.

القسم الثاني

# 02 سيناريو الكارثة: الأسطوانة كصاروخ



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.18 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

### انكسار الصمام

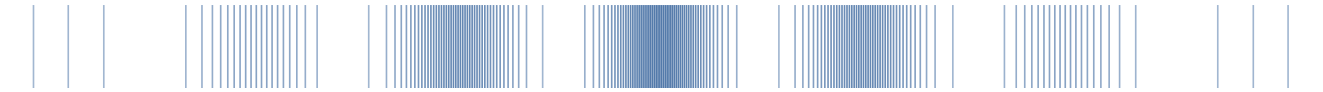
قد تتحول أسطوانة الغاز المضغوط إلى مقذوف شديد الخطورة إذا انكسر صمامها نتيجة سقوطها أو تعرضها لصدم شديد.

### الوقاية

تثبيت الأسطوانة ووضع غطاء الصمام أثناء النقل والتخزين يقللان هذا الخطر.

القسم الثالث

# 03 خط الدفاع الأول: منظمات الضغط



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.22 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

وظيفة المنظم هي تخفيف الضغط العالي من المصدر إلى ضغط آمن للاستخدام.

- استخدم دائماً منظماً مصمماً خصيصاً ليتناسب مع الغاز ومع صمام الأسطوانة.
- **لا تحاول تعديل أو إجبار المنظم بالقوة** ليلائم أسطوانة لم يصمم لها.
- **عدم الارتباط الوثيق (الخيوط/الأسنان)** يشير إلى أن المنظم **غير مخصص لهذا الغاز.**

**فحص الصيانة**

افحص المنظمين ووسائل تخفيف الضغط والخراطيم لاكتشاف الأضرار قبل كل استخدام.

القسم الرابع

# 04 تحديد الهوية: لا تثق بالألوان



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.26 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

**تحذير** COLOUR · NO

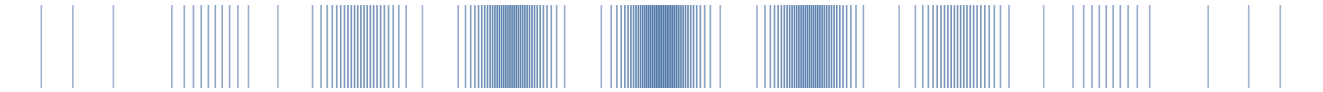
ترميز الأسطوانات بالألوان ليست وسيلة موثوقة لتحديد المحتوى، لأن الألوان قد تتنوع من مورد لمورد.

**القاعدة** LABEL · YES

اعتمد فقط على الملصقات المكتوبة والعلامات الواضحة من المورد.

القسم الخامس

# 05 أوعية الضغط والفراغ



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.30 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

أوعية الضغط المعزولة فراغياً يجب أن تكون مزودة بهذه الأنظمة لحمايتها من بناء الضغط:

**صمام أمان** (Safety Valve)

**قرص تمزق** (Rupture Disc)

**إجراء ضروري**

تحقق منها بشكل منتظم للتأكد من سلامتها.

القسم السادس

# 06 بروتوكول النقل الآمن



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.34 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

STEP 1 / 3

**الغطاء أولاً**

ضع غطاء الأمان على الأسطوانة قبل تحريكها.

STEP 2 / 3

**التثبيت**

استخدم الشاحنة (العربة) المخصصة وزودها بسلسلة لتأمين الأسطوانة.

STEP 3 / 3

**الوضع الرأسي**

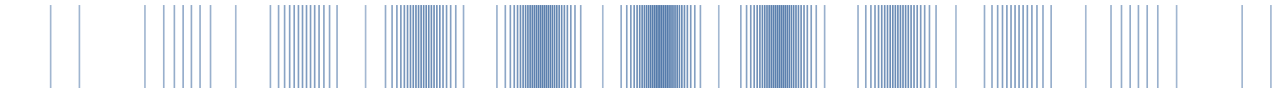
انقل الأسطوانة دائماً في وضع رأسي.

**ممنوع**

لا تدحرج الأسطوانة، ولا تضعها على جانبها لتتدحرج. لا تسقطها.

القسم السابع

# 07 محظورات خطرة (تحذير هام)



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.38 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

**تجنب نقل الغازات من أسطوانة إلى أخرى.**

الغاز ربما يكون غير متوافق مع الغاز المتبقي أو خام الأسطوانة.

**لا تستخدم زيتاً أو شحماً على أي أسطوانة.**

قد يسبب حريقاً أو انفجاراً عند ملامسة غازات معينة تحت الضغط.

القسم الثامن

# 08 وضعية التشغيل والتأمين



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.42 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

01 قم بتأمين الأسطوانات (سواء فارغة أو ممتلئة) بربطها بسلاسل على الجدار أو منضدة المعمل.
**الهدف:** الحيلولة دون سقوطها.

02 وجه الأسطوانة بحيث دائماً يتم رؤية الصمام واسم الغاز بوضوح.

03 لفتح الصمام استخدم فقط ثقابات أو أدوات مقدمة من مورد الأسطوانة.

| توجيه الصمام | تأمين بالسلاسل | مفتاح الأسطوانة المعتمد |
|---|---|---|

القسم التاسع

## 09 أثناء الاستخدام



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.46 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

- **التهوية:** استخدم المواد القابلة للاشتعال والغازات المتفاعلة في مجمع الأبخرة (Fume Hood) أو أماكن التهوية الجيدة.
- **طريقة الفتح:** افتح صمام الأسطوانة ببطء.

**منطقة خطر**

قف جانباً - لا تقف أمام المنظم مباشرة.

القسم العاشر

## 10 قاعدة الضغط المتبقي



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.50 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

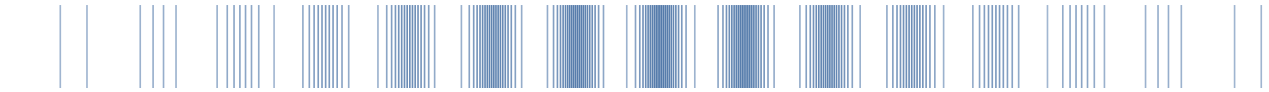
- **القاعدة:** لا ينبغي تفريغ الأسطوانة بالكامل خلال التمرين المعملي.
- **المقياس:** يُتبع ضغط الإرجاع المتبقي المحدد من المورد أو الشركة المصنعة أو سياسة المنشأة.
- **السبب:** منع دخول الهواء أو الرطوبة أو الملوثات إلى الأسطوانة.

**ضغط متبقي** (Residual Pressure)

**تلوث** (Contamination)

القسم الحادي عشر

## 11 إجراءات إنهاء العمل



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.54 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

STEP 1 / 4

### إغلاق المصدر

أغلق صمام الأسطوانة الرئيس عند عدم استخدام الأسطوانة.

STEP 2 / 4

### إزالة الملحقات

أزل المنظم من الأسطوانات غير المستخدمة.

STEP 3 / 4

### الحماية

ضع غطاء الأمان لحماية الصمامات.

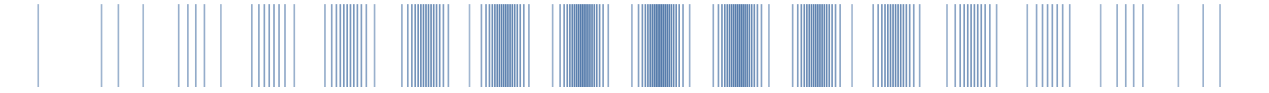
STEP 4 / 4

### التصنيف

تأكد من وضع علامات بوضوح على الأسطوانات الفارغة وتخزينها بشكل منفصل.

القسم الثاني عشر

## 12 أساسيات التخزين



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.58 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

01

### التوافق

فقط الغازات المتوافقة يجب تخزينها معاً في مخزن واحد.

حد المورد

### الحرارة

لا تخزن الأسطوانات في أماكن قد ترتفع فيها الحرارة فوق الحد المحدد من المورد أو الكود أو سياسة المنشأة.

03

### التصنيف

يجب الفصل بين الأسطوانات الفارغة والممتلئة.

القسم الثالث عشر

# 13 قواعد تخزين الأكسجين



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.62 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

## السيناريو أ (المسافة)

تُحدد مسافة الفصل بين الأكسجين والمواد القابلة للاشتعال وفق الكود المعتمد وتصنيف الكميات في المنشأة (مثل NFPA 55).

## السيناريو ب (الحاجز)

أو بحاجز مقاوم للحريق بمواصفات (الارتفاع ومدة المقاومة) يحددها الكود المعتمد.

## الخلاصة: القواعد الذهبية

phy-lab.com



- الأسطوانة = خطر كيميائي وفيزيائي.
- لا تستخدم الزيوت أو الشحوم على الأسطوانات أو المنظمات أو التوصيلات.
- لا تفرّغ الأسطوانة بالكامل، واتبع الضغط المتبقي المحدد.
- ثبّت الأسطوانة بسلسلة أو حامل مناسب.
- اقرأ الملصق ولا تعتمد على اللون.

إعداد: أ. محمد الميلبي · أ. أيمن الرحيلي

جامعة طيبة
TAIBAH UNIVERSITY

استناداً إلى دليل تعليمات السلامة المعتمد في مختبرات جامعة طيبة