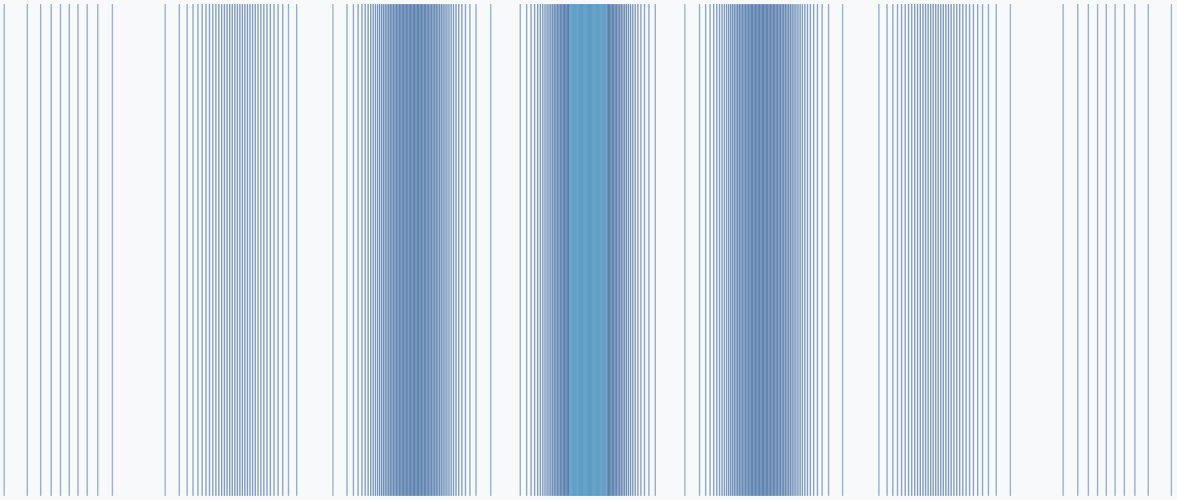
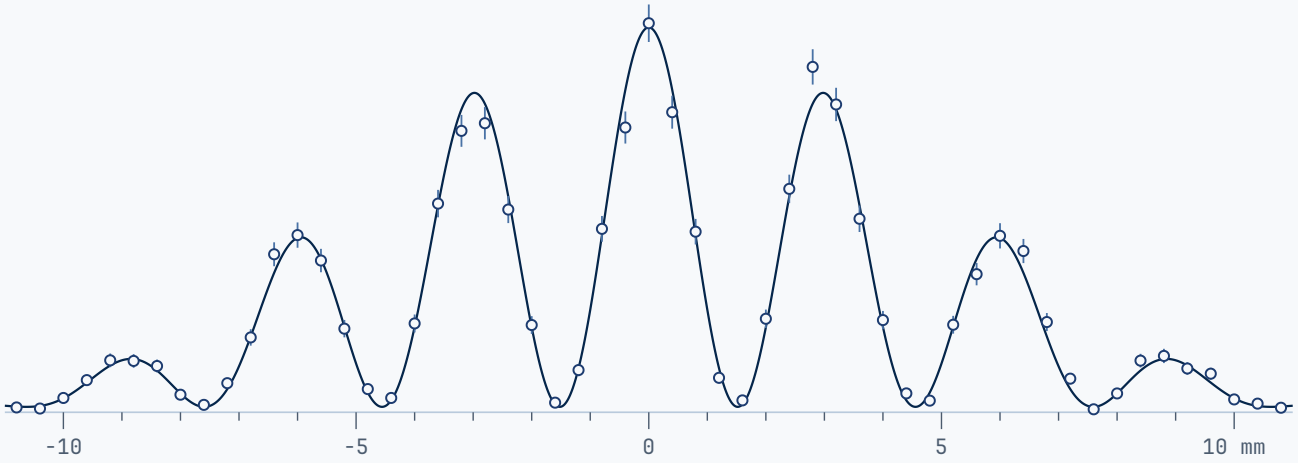
مَعَامِلُ الْفِيْزِيَاء
PHY-LAB





λ = 632.8 nm · d = 0.25 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · scan Δx = 0.40 mm, σ = √N

السلامة في المختبرات · دليل إرشادي

تخزين وفصل المواد الكيميائية

دليل السلامة في معامل الفيزياء · الفصل السادس

المرجع
جامعة طيبة

المحتوى
12 قسماً

إعداد
أ. محمد الميلبي
أ. أيمن الرحيلي

قبل البداية

00 إرشادات فنية للامتثال والسيطرة على المخاطر

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.

السلسلة	دليل السلامة في معامل الفيزياء · الفصل السادس
إعداد	أ. محمد الميلبي أ. أيمن الرحيلي

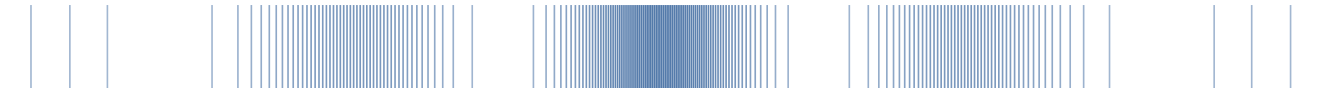
محتويات الدليل

CONTENTS

01	المخزون السنوي: خط الدفاع الأول	p. 03
02	قواعد التخزين العامة: بيئة العمل	p. 03
03	سلامة الحاويات والتهوية	p. 04
04	استراتيجية فصل المواد الكيميائية	p. 04
05	جدول إرشادي لفصل المواد وتوافقها	p. 05
06	الغازات المضغوطة	p. 06
07	السوائل القابلة للاشتعال: الخزانات	p. 06
08	السوائل القابلة للاشتعال: التبريد والغرف	p. 07
09	الأحماض، القواعد، والمواد السامة	p. 07
10	المواد الكيميائية المتفاعلة والحساسة	p. 08
11	المركبات المؤكسدة والبيروكسيدات	p. 08
12	مواصفات البناء وأنظمة الطوارئ	p. 09

القسم الأول

01 المخزون السنوي: خط الدفاع الأول



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

دورة المخزون السنوي

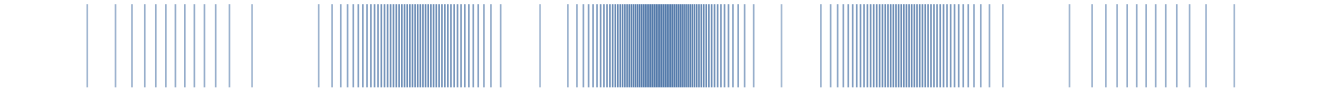
STEP 1 / 4	STEP 2 / 4	STEP 3 / 4	STEP 4 / 4
فحص	تخلص	تصحيح	معرفة

أنظمة البيانات

- نظام قاعدة بيانات أو بطاقات فهرسة
- الوصول السريع للمواد
- سهولة الاستخدام والتحديث
- تحديد كميات المخاطر العالية

القسم الثاني

02 قواعد التخزين العامة: بيئة العمل



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

مسموح ALLOWED · 02-A

- أرفف مثبتة بحواف بارزة – مستوى أقل من العين

ممنوع PROHIBITED · 02-B

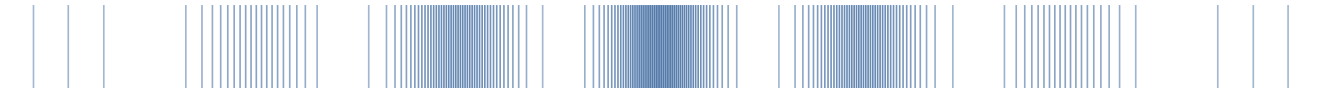
- يمنع التخزين على الأرض أو استخدام الأرفف كسلالم

الإشراف

يجب أن تكون غرف التخزين تحت إشراف متخصص ولا يسمح بتراكم المواد.

القسم الثالث

03 سلامة الحاويات والتهوية



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

التهوية

- تهوية مستمرة لمنطقة التخزين
- تهوية خاصة للمواد المنتجة للضغط: (حمض الفورميك، حمض النيتريك، الهيدروجين بيروكسيد)
- تجنب التخزين الدائم داخل خزانة سحب الغازات (Fume Hood).

الحاويات

- إغلاق محكم للحاويات
- ملصقات واضحة وثابتة (اسم المادة)

القسم الرابع

04 استراتيجية فصل المواد الكيميائية

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

القاعدة الذهبية

يجب فصل المواد بحيث لا تختلط مع بعضها في حال حدوث تسرب أو كسر.

STEP 1 / 3

توصيات الشركة المصنعة

STEP 2 / 3

فئات الخطورة

مواد سامة، قابلة للاشتعال، مؤكسدة، حساسة للماء

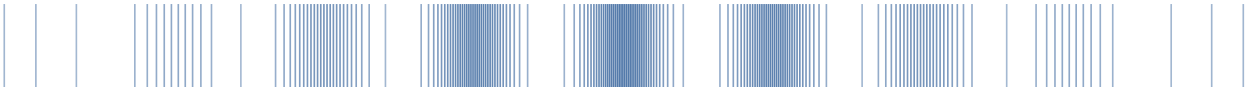
STEP 3 / 3

نظام الأولويات الست

البدء بالمواد القابلة للاشتعال أولاً

القسم الخامس

05 جدول إرشادي لفصل المواد وتوافقها



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

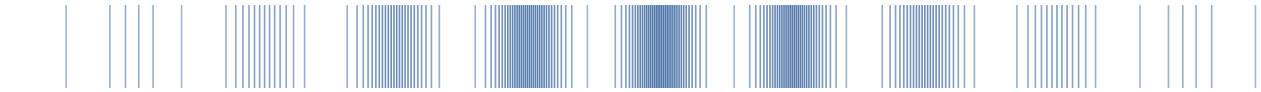
الفئة الكيميائية	تُفصل عن / غير متوافقة مع (أمثلة)	متطلبات تخزين عامة
السوائل القابلة للاشتعال	المؤكسدات والأحماض المؤكسدة (مثل النيتريك)، ومصادر الحرارة والاشتعال	خزانة مخصصة للسوائل القابلة للاشتعال، بعيداً عن مصادر الاشتعال
المؤكسدات (نترات، بيركلورات، برمنغنات)	المواد القابلة للاشتعال والمواد العضوية وعوامل الاختزال	حاويات مغلقة بعيداً عن الخشب والورق والمواد العضوية
الأحماض	القواعد، والمعادن النشطة، والسيانيدات والكبريتيدات (قد تنتج غازات سامة)	احتواء ثانوي؛ وتُفصل الأحماض المؤكسدة عن العضوية
القواعد	الأحماض وبعض المعادن حسب المادة	احتواء ثانوي وحاويات متوافقة مع المادة
المواد الحساسة للماء (فلزات قلوية، هيدريدات)	الماء والمحاليل المائية والأحماض	مكان جاف وفق تعليمات SDS
البيروكسيدات العضوية	المواد القابلة للاشتعال والأحماض والحرارة	وفق درجة حرارة التخزين التي تحددها الشركة المصنعة وSDS
المواد السامة	تُفصل عن المواد غير المتوافقة (مثل الأحماض مع السيانيدات)	مكان مغلق وجيد التهوية، مع احتواء ثانوي عند الحاجة
الغازات المضغوطة	تُفصل الغازات القابلة للاشتعال عن المؤكسدة، والسامة عن بقية الفئات	تثبيت عمودي، وفق إجراءات أسطوانات الغاز

ملاحظة

هذا التصنيف إرشادي، ويجب الرجوع إلى SDS وتعليمات الشركة المصنعة ومتطلبات المنشأة قبل تخزين المواد الكيميائية. لا تُعتمد مسافة فصل ثابتة عامة؛ يُحدَّد الفصل (بحاجز أو خزانة أو غرفة أو مسافة) وفق تقييم المخاطر والكود المعتمد. (مرجع إرشادي: Prudent Practices in the Laboratory، NRC 2011)

القسم السادس

06 الغازات المضغوطة



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

01
التثبيت
وقوف عمودي ومحكمة الإغلاق بسلاسل.

02
البيئة
مكان جيد التهوية بعيداً عن الحرارة.

03
الفصل
فصل الغازات القابلة للاشتعال عن المؤكسدة.

04
الصيانة
فحص دوري للتسريب.

القسم السابع

07 السوائل القابلة للاشتعال: الخزانات

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

كميات التخزين المسموح بها

البند	الأساس
الخزانة الواحدة	وفق تصنيف السائل ونوع الخزانة والكود المعتمد
الغرفة الواحدة	وفق تصنيف المنشأة والكود المعتمد
العبوات الكبيرة	وفق الكود وإجراءات المنشأة (وقد تُخزَّن خارج المعمل)

تحدد الكميات المسموح بتخزينها وفق نوع المادة وتصنيفها ونوع العبوة والخزانة وتصنيف المنشأة والكود المعتمد (مثل NFPA 30).

مواصفات الخزانة

رمز اللهب	مقبض إغلاق ذاتي	تهوية حسب المصنّع	حوض تجميع سفلي

القسم الثامن

08 السوائل القابلة للاشتعال: التبريد والغرف

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

الثلاجات

مسموح OK · 08-A

ثلاجة مخصصة للمختبر ومعتمدة لتخزين السوائل القابلة للاشتعال (مقاومة للانفجار أو خالية من مصادر الاشتعال الداخلية).

ممنوع NO · 08-B

لا يجوز تخزين السوائل القابلة للاشتعال في الثلاجات المنزلية أو الثلاجات غير المخصصة لهذا الغرض؛ لأن مصادر الاشتعال داخل بعض الثلاجات قد تشكل خطراً عند وجود أبخرة قابلة للاشتعال.

غرف التخزين

غرفة باردة وجافة ومزودة بأنظمة مكافحة حريق وفق متطلبات الكود المعتمد.

رشاشات مياه (Sprinklers)	**طفاية حريق** (Fire Extinguisher)	**مسار خروج** (Exit Route)

القسم التاسع

09 الأحماض، القواعد، والمواد السامة

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

الفئة	الإجراء
الأحماض والقواعد	فصل الأحماض عن القواعد. فصل الأحماض المؤكسدة (مثل النيتريك) عن العضوية (مثل الأسيتيك).
حاويات خاصة	حمض الهيدروفلوريك والبيركلوريك يتطلبان حاويات من مواد خاصة.
المواد السامة	تخزين في أماكن آمنة ومغلقة. استخدام الاحتواء الثانوي للمواد عالية السمية.

القسم العاشر

10 المواد الكيميائية المتفاعلة والحساسة

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

WATER

حساسة للماء

تخزين في مكان جاف تماماً وتصميم يمنع وصول الرطوبة.

AIR

حساسة للهواء

تحفظ تحت غاز خامل (نيتروجين) أو داخل الزيت. إغلاق فوري بعد الاستخدام.

SHOCK

حساسة للصدمات

قد تصبح بعض المواد غير مستقرة أو حساسة للصدمات أو الاحتكاك أو الحرارة نتيجة تركيبها أو تحللها أو ظروف تخزينها؛ راجع SDS وتعليمات الشركة المصنعة قبل التعامل معها.

القسم الحادي عشر

11 المركبات المؤكسدة والبيروكسيدات

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

المؤكسدات

يجب فصل المؤكسدة (مثل النترات) عن المواد القابلة للاشتعال وعوامل الاختزال.

- **البيروكسيدات** · MONITORING
  - تحفظ بعيداً عن الحرارة والضوء.
  - فحص دوري للكشف عن التبلور أو التلف.
  - اختبار دوري للبيروكسيدات في المذيبات.

القسم الثاني عشر

12 مواصفات البناء وأنظمة الطوارئ

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

01
نظام رشاشات مياه (حسب الكود)

02
بناء مقاوم للحريق (حسب الكود)

03
خزانة المواد الكيميائية

تُحدد حماية الخزائن (بما فيها رشاشات المياه أو غيرها) وفق نوع الخزانة والكود المعتمد (مثل NFPA 30).

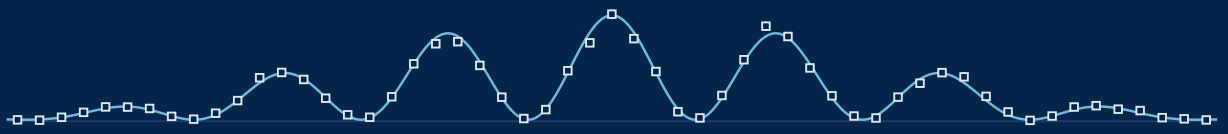
04
احتواء ثانوي

مبدأ التصميم

البنية التحتية يجب أن تصمم لاحتواء الكوارث وليس فقط منعها.

الخاتمة

phy-lab.com



«الالتزام بقواعد التخزين هو أساس السلامة في المختبر»

شكراً لالتزامكم

إعداد: أ. محمد الميلبي · أ. أيمن الرحيلي

جامعة طيبة
TAIBAH UNIVERSITY

استناداً إلى دليل تعليمات السلامة المعتمد في مختبرات جامعة طيبة