

التذيلات

محتويات التذييلات

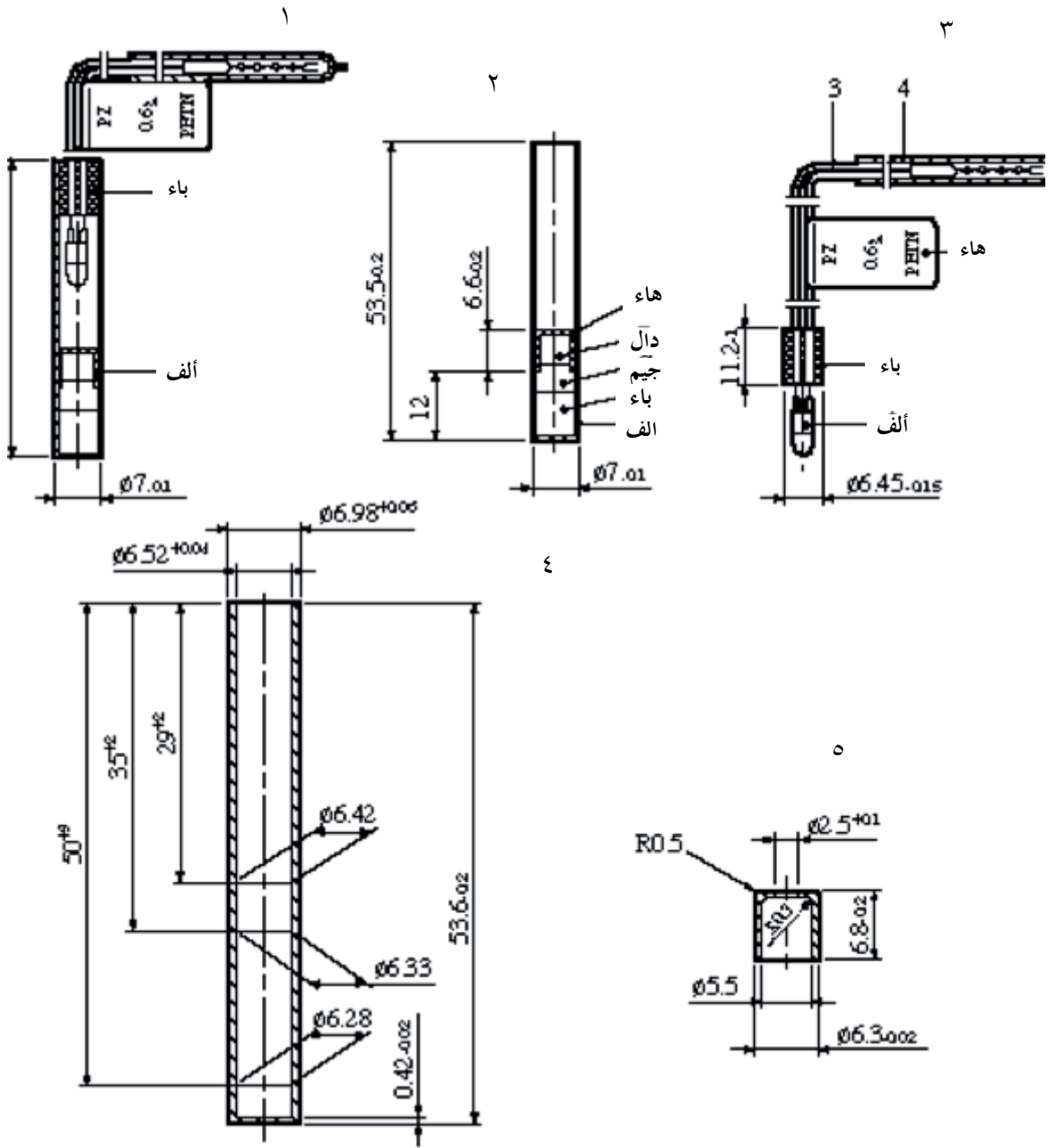
الصفحة	التذييل
٤٧٧	١ مواصفات المفجّرات المعيارية.....
٤٨١	٢ طريقة "بروستون" وطريقة مقارنة العينات.....
٤٨٥	٣ خلخلة العينات.....
٤٨٩	٤ مراكز الاتصال الوطنية للحصول على تفاصيل الاختبارات.....
٤٩١	٥ مثال لطريقة اختبار لتعيين حجم وسيلة تنفيس الضغط.....
٤٩٩	٦ إجراءات الفرز.....
٥٠٥	٧ اختبار المكوّن الومضي HSL.....

التذييل ١

مواصفات المفجرات المعيارية

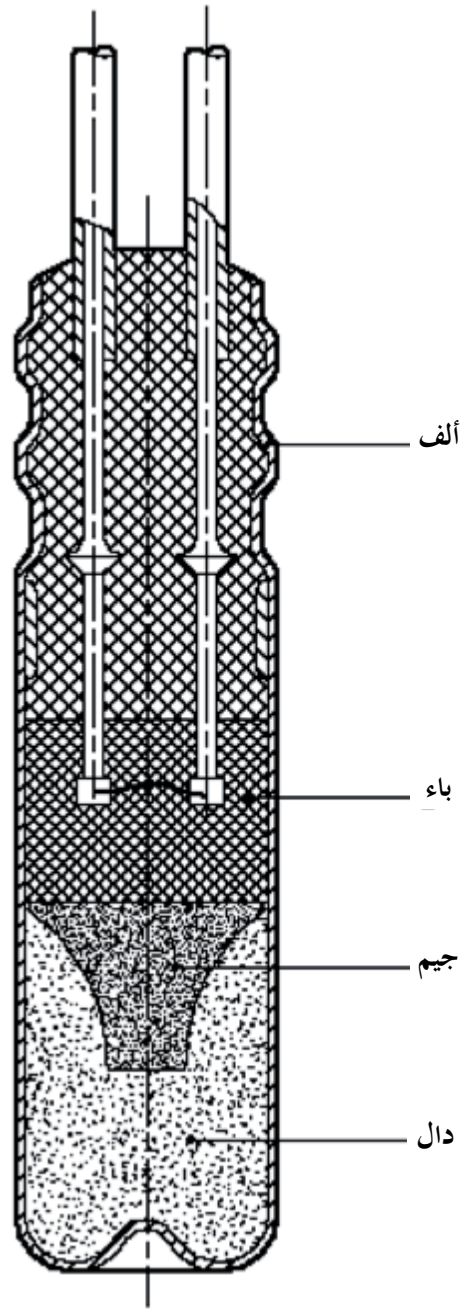
١- وصف كبسولة التفجير الكهربائي المعيارية التي تحوي ٠,٦ غرام من رابع نترات خماسي ارثريتول

رقم الرسم	رقم الجزء	الجزء	الوصف	ملاحظات
١	ألف	كبسولة التفجير	يراعى عدم تعريضها للضغط. المقدار الموصى به من المواد اللهبية المكونة للرأس: ٣٠ مغم إلى ٥٠ مغم أنبوبة مجوفة مسحوبة من النحاس النقي (٥ في المائة زنك) أو من سبائك أخرى يكون تكوينها في حدود مكونات السبيكة المذكورة أعلاه والنحاس النقي. وأبعاد الأنبوبة مبيّنة في الشكل. وإذا دعت الحاجة، تُختار الأنابيب اللازمة لصنع المفجرات المعيارية بالتحقق من الأبعاد الدقيقة لكل أنبوبة سيتم استخدامها.	مثال: رأس مصهر كهربائي من نوع DNAG Fa، ألمانيا، T 10 - U مغلقة بطبقة من الألومنيوم
	باء	رأس المصهر		
٢	ألف	الأنبوبة	الشحنة الأساسية: ٠,٤٠ غم ($\pm 0,01$ غم) رابع نترات خماسي ارثريتول؛ مضغوطة تحت ٤٤٠ بار؛ يمكن أن يحتوي رابع نترات خماسي ارثريتول على ما يصل إلى ٠,٥ ٪ من مادة كربونية لمنع تكون الشحنات الكهروستاتيكية أثناء المناولة ولتحسين خواص التدفق.	الارتفاع الكلي للشحنة الثانوية ١٢,٣ مم ($\pm 0,6$ مم)
	باء	(أ) الشحنة الثانوية		
٣	جيم	شحنة البدء (شحنة بدء الإشعال)	الشحنة المتوسطة: ٠,٢٠ غم ($\pm 0,01$ غم) رابع نترات خماسي ارثريتول؛ مضغوطة تحت ٢٠ بار.	مثال: ٠,٣٠ $\pm 0,01$ غم من أزيد الرصاص المعالج بصمغ النشا بدرجة نقاوة تبلغ ٨٨٪ ومضغوط تحت ٤٤٠ بار
	دال	شحنة البدء (شحنة بدء الإشعال)	حرية اختيار المادة وكميتها. غير أنه ينبغي أن يستخدم على الأقل ضعف أدنى كمية لازمة لبدء الإشعال. ولا ينبغي أن يكون مجموع الكمية المتبقية من الأكسجين في شحنة بدء الإشعال، مضافاً إليها الشحنة الثانوية، أقوى سلبية من ٩,٥ في المائة من الأكسجين.	
٣	هاء	الكوب الداخلي (مثقوب)	-	لا يحتاج الأمر إلى استخدام كوب داخلي مثقوب. ويستبعد ضغط شحنة بدء الإشعال على جزء مضغوط بدرجة كبيرة من الشحنة الثانوية.
	ألف	رأس المصهر	-	مثال: رأس مصهر كهربائي من نوع DNAG Fa، ألمانيا، T 10 - U مغلقة بطبقة من الألومنيوم
٣	باء	السدادة	-	لا توجد متطلبات خاصة. غير أنه ينبغي أن تكون مانعة للتسرب تماماً (لتجنب تكون أزيد النحاس ولضمان قوة بدء الإشعال المطلوبة). والتصميم التجاري العادي هو تصميم مناسب
	جيم	السلك	-	الاختيار حر، شريطة أخذ المخاطر الكهربائية (الكهرباء الاستاتيكية، التيارات الشاردة) في الاعتبار. ومع ذلك، لا يسمح باستخدام غلاف عازل من مادة بلاستيكية داخل أنبوبة المفجر.
٣	دال	أنبوبة قصر الدائرة	أنبوبة من البلاستيك	
	هاء	البطاقة		



كبسولة تفجير كهربائي (مفجّر معياري)	٢	١	كبسولة تفجير (مفجّر معياري)
رأس المصهر	٣	٣	رأس المصهر
الكوب الداخلي	٥	٥	الكوب الداخلي
كبسولة التفجير (ألف)			كبسولة التفجير (ألف)
شحنة بدء الإشعال (جيم)			الشحنة المتوسطة (جيم)
الكوب الداخلي (هـ)			الكوب الداخلي (هـ)

الشكل ١-١: مفجّر معياري (أوروي)



-
- (ألف) أنبوبة من الألومنيوم (المادة سبيكة ألومنيوم ٥٠٥٢؛ الطول ٣١,٨ مم؛ القطر الخارجي ٧,٠٦ مم؛ سمك الجدار ٠,١٩ مم)
- (باء) سلك توصيل وشحنة الإشعاع
- (جيم) شحنة بدء الإشعاع (٠,١٩٥ غم من أزيد الرصاص المعالج بصمغ النشا)
- (دال) الشحنة الأساسية (٠,٤٤٧ غم من رابع نترات خماسي أريثريتول مضغوط عند ٢٨ ميغاباسكال)
-

الشكل ت ١-٢: المفجّر رقم ٨ (الولايات المتحدة الأمريكية)

التذييل ٢

طريقة "بروستون" وطريقة مقارنة العينات

١- طريقة "بروستون"

مقدمة: تستخدم طريقة "بروستون" لتحديد مستوى الحث الذي يصل عنده احتمال الحصول على نتيجة موجبة إلى ٥٠ في المائة.

الخطوات: تتضمن الطريقة استخدام مستويات حث مختلفة وتحديد ما إذا كان سيحدث رد فعل موجب أم لا. ويُركّز أداء التجارب حول المنطقة الحرجة بتقليل مستوى الحث درجة واحدة في التجربة التالية إذا كانت النتيجة موجبة وزيادته درجة واحدة إذا كانت النتيجة سالبة. ويجرى عادة حوالي ٥ تجارب أولية لتحديد مستوى البدء في المنطقة الصحيحة تقريباً، ثم إجراء ٢٥ تجربة على الأقل للحصول على البيانات اللازمة للحسابات.

حساب النتائج: عند تحديد المستوى الذي يكون عنده احتمال نسبته ٥٠٪ للحصول على نتيجة موجبة (H_{50})، تستخدم النتائج الموجبة (+) فقط أو النتائج السالبة (-) فقط وذلك بحسب ما إذا كان مجموع النتائج الموجبة أو مجموع النتائج السالبة هو الأصغر. وإذا كان الرقمان متساويين، فإنه يمكن استخدام أي منهما. وتسجل البيانات في جدول (كما في الجدول ألف ١-٢)، مثلاً وتلخص كما هو مبين في الجدول ألف ٢-٢. والعمود ١ من الجدول ألف ٢-٢ يتضمن ارتفاعات السقوط، بترتيب تصاعدي بدءاً بأقل مستوى سجّلت له نتيجة اختبار. وفي العمود ٢، يمثل الحرف i عدداً يناظر عدد زيادات متساوية فوق خط الأساس أو خط الصفر. والعمود ٣ يحتوي على عدد النتائج الموجبة ($n(+)$) أو عدد النتائج السالبة ($n(-)$) لكل ارتفاع سقوط. والعمود الرابع يتضمن تبويهاً لحاصل ضرب $n \times i$ ، في حين يتضمن العمود الخامس تبويهاً لحاصل ضرب الكمية $n \times i^2$. وبحسب المتوسط باستخدام المعادلة التالية:

$$H_{50} = c + d \times \left(\frac{A}{N_s} \pm 0.5 \right)$$

حيث: $N_s = \sum n_i$ و $A = \sum (i \times n_i)$ ، c = أقل ارتفاع سقوط، d = الفرق بين كل ارتفاعين

وإذا استخدمت نتائج سالبة، فإن العلامة الموجودة داخل الأقواس تكون موجبة؛ وتكون العلامة الموجودة داخل الأقواس سالبة إذا استخدمت نتائج موجبة. ويمكن تقدير الانحراف المعياري باستخدام المعادلة التالية:

$$s = 1.62 \times d \times \left(\frac{N_s \times B - A^2}{N_s^2} + 0.029 \right)$$

حيث: $B = \sum (i^2 \times n_i)$

مثال للنتائج: باستخدام بيانات الجدول ألف ٢-٢، فإن أقل ارتفاع هو ١٠ سم، والفرق بين كل ارتفاعين هو ٥ سم، ومجموع $n(-) \times i$ هو ١٦ ومجموعة $n(-) \times i^2$ هو ٣٠ ومجموعة $n(-)$ هو ١٢؛ وبحسب الارتفاع المتوسط كما يلي:

$$H_{50} = 10 + 5 \times \left(\frac{16}{12} + 0.5 \right) = 19.2 \text{ cm}$$

والانحراف المعياري هو:

$$s = 1.62 \times 5 \times \left(\frac{12 \times 30 - 16^2}{12^2} + 0.029 \right) = 6.1$$

المراجع: W.J. Dixon and F.V. Massey, Jr. "Introduction to Statistical Analysis, McGraw-Hill Book Co., Toronto, 1969.

الجدول ت ٢-١ : تسجيل البيانات

التكرار		نتائج السقوط																ارتفاع السقوط (سم)										
-	+	٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١	٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١		
١	٤						+											+		-								٣٠
٤	٥						+					+						+						+				٢٥
٥	٣																											٢٠
٢																												١٥
١٢	١٣																											١٠

الجدول ت ٢-٢ : تلخيص البيانات

CALCULATIONS USING NEGATIVES				الارتفاع (سم)
$i^2 \cdot n(-)$	$i(-) \cdot n(-)$	$n(-)$	$i(-)$	
٩	٣	١	٣	٢٥
١٦	٨	٤	٢	٢٠
٥	٥	٥	١	١٥
صفر	صفر	٢	صفر	١٠
٣٠ = B	١٦ = A	$12 = N_s$		الجميع

طريقة مقارنة العينات

-٢

مقدمة: يمكن تطبيق هذا الأسلوب على أي اختبار تستخدم فيه طريقة "بروستون". واختبار مقارنة العينات هو طريقة لا تستخدم فيها بارامترات وتهدف إلى توفير درجة عالية من الثقة بالنسبة لأي اختلاف في الحساسية، وذلك في الحالات التي تكون فيها القيم المتوسطة التي تعطيها طريقة "بروستون" قريبة من بعضها البعض.

الخطوات: تختبر عينات من المتفجر ألف بعد تطبيق طريقة "بروستون" عليها، ولكنها تختبر بالتبادل مع عينات من المتفجر باء. غير أنه بدلاً من متابعة النتائج في صعودها وهبوطها، تُعرض كل عينة من المتفجر باء إلى نفس مستوى عنصر الحث الذي عرضت له عينة المتفجر ألف في التجربة السابقة مباشرة. وعلى هذا، فإنه عند كل مستوى لعنصر الحث، مع تقدم الاختبار، تُجرى تجربة على عينة من المتفجر ألف وعينة من المتفجر باء. وإذا حدث رد فعل من العينتين، أو لم يحدث رد فعل من العينتين، فإن النتيجة تستبعد من التقييم. وأزواج النتائج التي يكون رد الفعل بالنسبة لها مختلف هي وحدها التي تستخدم في التقييم.

حساب النتائج: إذا كان عدد أزواج النتائج التي كان رد الفعل مختلفاً بالنسبة لها هو n ، وكان عدد ردود الفعل الموجبة للعينات الأقل حساسية من أزواج النتائج تلك هو x ، أي أن $x > (n-x)$ ، فإن درجة الثقة، $K\%$ ، في أن هذه العينة هي في الواقع أقل حساسية، تحسب باستخدام إحصائيات "برنولي". ويمكن تقدير K باستخدام المعادلة التالية:

$$K = 100 \times \left(1 - 2^{-n} \times \left(\sum_{i=0}^x \frac{n!}{i! \times (n-i)!} \right) \right)$$

والجدول أدناه يبين قيم توضيحية مختلفة لـ k لسلسلة من قيم x و n .

				$n \backslash x$
٣٠	٢٥	٢٠	١٥	٢
			٩٩	٣
		٩٩	٩٨	٤
		٩٩	٩٤	٥
	٩٩	٩٨	٨٥	٦
	٩٩	٩٤	٧٠	٧
٩٩	٩٨	٨٧		٨
٩٩	٩٥	٧٥		٩
٩٨	٨٩	٥٩		١٠
٩٥	٧٩			

في حالة عدم وجود اختلاف حقيقي في عينتين، تزداد نسبة الحالات التي تكون فيها أزواج النتائج ماثلة، فضلاً عن أن قيمة $(n - 2x)$ عموماً لا تجنح إلى الزيادة مع استمرار الاختبار.

أمثلة للنتائج: أعطت عينة من الهكسوجين المخلوطة بنسبة ٠,٠١٪ من جسيمات عالقة في الهواء يتراوح قطرها بين ٤٥ ميكرومتر و٦٣ ميكرومتر، مقارنة بعينة من الهكسوجين غير مخلوطة، $x = 3$ عند $n = 13$ ، مما يبين أن العينة المخلوطة كانت أكثر حساسية عند مستوى الثقة التالي:

$$= 100 \times \left(1 - 2^{-13} \times \left(\sum_{i=0}^3 \frac{13!}{i! \times (13-i)!} \right) \right)$$

$$= 100 \times \left(1 - \frac{1+13+78+286}{8192} \right) = 95.4\%$$

ومقارنة عينة مشكوك فيها من الهكسوجين المطحون بعينة عادية، كانت النتيجة $x = 6$ عند $n = 11$. مما يبين أن عينة الهكسوجين المطحون أكثر حساسية عند مستوى الثقة التالي:

$$K = 100 \times \left(1 - 2^{-11} \times \left(\sum_{i=0}^6 \frac{11!}{i! \times (11-i)!} \right) \right)$$

$$= 100 \times \left(1 - \frac{1+11+55+165+330+462+462}{2048} \right) = 27.4\%$$

وهو ما لا يعطي أي دليل على أن العينة المشكوك فيها غير عادية.

ملحوظة: أبسط طريقة لتقدير قيمة K هي استخدام المعادلة $K = 100 X \{ 0.5 + G(z) \}$ حيث $G(z)$ هي المساحة الغاوسية بين المحور الصادي عند المركز والمحور الصادي عن قيمة $(2x + 1) - n^{0.5}/z = n^{0.5}$. فمثلاً، عند $n = 13$ و $x = 3$ تكون $z = 1,7641$ و $G(z) = 0,452$ و $K = 95,2\%$.

المراجع: H J Scullion, *Journal of Applied Chemistry and Biotechnology*, 1975, 25, pp. 503 - 508.

التنديل ٣

خلخلة العينات

١- الطريقة الألمانية

عند اختبار سائل وهو في حالة خلخلة، يمكن تحقيق الخلخلة بأن يمرر في السائل تيار مستمر من فقائيع الغاز. وتعديل طريقة الاختبار (انظر الشكل ت ٣-١) على النحو التالي:

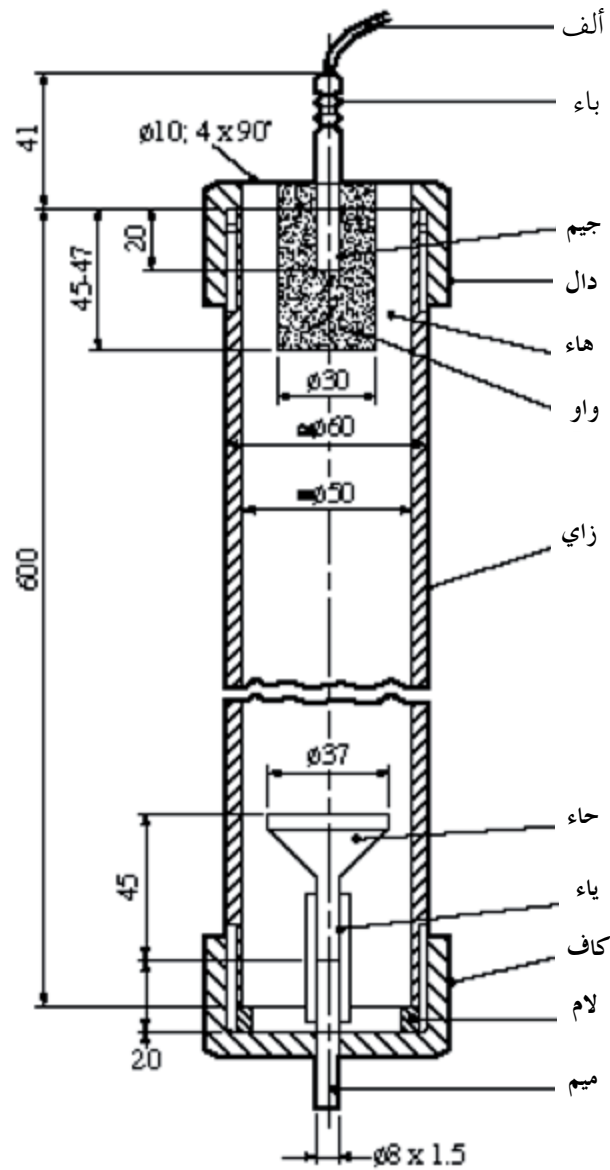
يُسد الطرف السفلي للأنبوبة (التي يزداد طولها بمقدار ١٠٠ مم) بغطاء ملولب وحلقة لمنع التسرب من مادة بولي تترافلورو إيثين، بدلاً من الصفيحة الملحومة المعتادة. وتُلحم أنبوبة فولاذية قصيرة قطرها الداخلي حوالي ٥ مم في ثقب مركزي في الغطاء. ويُوصَل مرشح زجاجي مسامي بالطرف الداخلي للأنبوبة بواسطة أنبوبة بلاستيكية مرنة بحيث يقع في المركز وأقرب ما يمكن لأسفل الغطاء. وينبغي أن يكون قطر القرص المسامي ٣٥ مم على الأقل وأن يتراوح قطر مسامه بين ١٠ و ١٦ ميكرومتر (درجة مسامية ٤). وينبغي أن يكون معدل مرور الهواء أو الأكسجين أو النتروجين 28 ± 5 لتر في الساعة. ولتفادي تزايد الضغط، تفتح أربعة ثقوب إضافية، قطر كل منها ١٠ مم، في الغطاء العلوي.

٢- طريقة الولايات المتحدة الأمريكية

الجهاز المستخدم في اختبارات التفجير لسوائل مخلخلة هو نفس الجهاز المستخدم للمواد الصلبة والسوائل غير المخلخلة فيما عدا أن هذا الجهاز مزود بوسيلة لحقن الفقاعات في عينة السائل. ويرد مثال لجهاز الاختبار في الشكل ت ٣-٢. وتحقن الفقاعات بواسطة حلقة قطرها ٢٣,٥ مم من أنبوبة من البلاستيك الفينيلي، من النوع المستعمل للقسطرة الطبية، قطرها الخارجي ١,٨ مم وسمك جدارها ٠,٤ مم، بحيث تقع في أسفل العينة. وتُثقب الحلقة بصفتين من الثقوب بحيث يكون الصفان متقابلين على قطر واحد وتكون المسافة بين كل ثقبين في الصف الواحد ٣,٢ مم. وتُفتح الثقوب بغرز إبرة قطرها ١,٣ مم في جدار الأنبوبة. ونظراً لأن الأنبوبة مرنة بطبيعتها، فإن الثقوب تنكمش حتى تكاد تتلاشى بعد سحب الإبرة بحيث يصبح القطر الفعلي أقل من ١ مم. وتُسد الأنبوبة عند أحد طرفي الحلقة بأسمت الإيوكسي ويكون جزء من الأنبوبة من الجهة الثانية للحلقة خارج العينة ومتصلاً بمصدر الهواء من خلال فتحة في الأنبوبة الفولاذية مغلقة غلقاً محكماً بأسمت الإيوكسي لمنع التسرب. ويمرر الهواء بضغط يتراوح بين ٣٠ و ١٠٠ كيلوباسكال للحصول على معدل تدفق قدره ١,٢ لتر في الدقيقة.

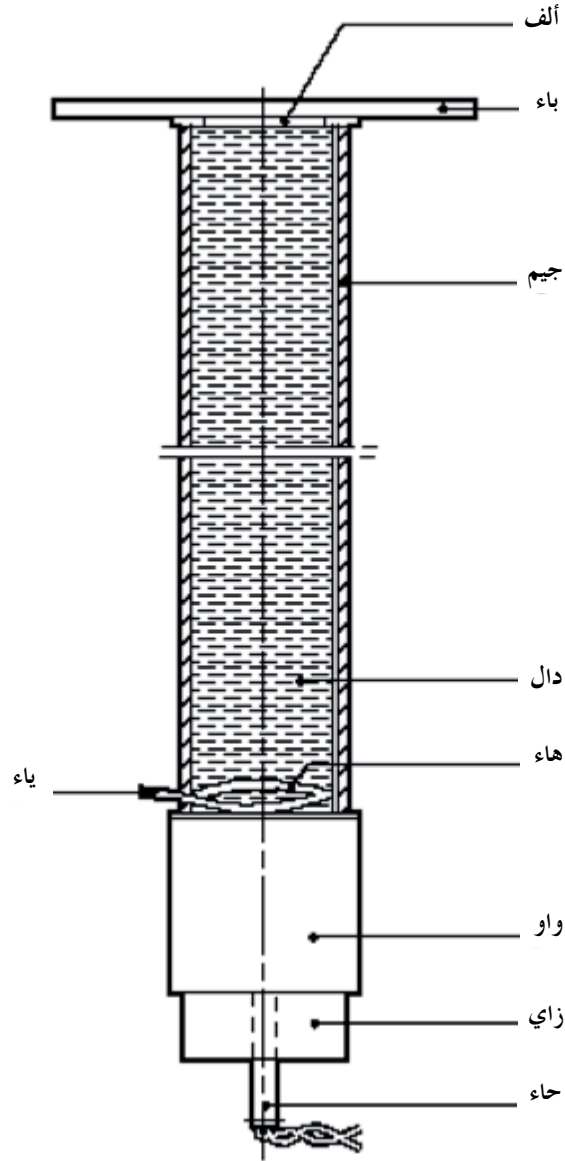
٣- الطريقة الفرنسية

تستخدم في هذه الطريقة بالونات زجاجية دقيقة (كريات مفرغة مغلقة) من النوع الذي يستخدم عادة في زيادة حساسية المستحلبات المتفجرة، مثل فقاعات زجاج بوروسيليكات جير الصودا، بكثافة ظاهرية قدرها ٠,١٥ و قطر متوسط قدره ٥٠ ميكرومتر، على ألا يزيد أقصى قطر عن ٢٠٠ ميكرومتر ويكون قطر ما نسبته ٢٥٪ أقل من ٣٠ ميكرومتر. وتطبق هذه الطريقة على السوائل والمعاجين. وتضاف البالونات الزجاجية الدقيقة، إذا دعت الحاجة بمساعدة كمية صغيرة من مادة مشتتة مناسبة لمادة الاختبار، بنسبة ٥٠٠ مغم للتر واحد من المادة موضع الاختبار. ويُرج المخلوط إلى أن يصبح مخلوط مشتتاً متجانساً وثابتاً، ثم يعبأ في أنبوبة الإشعال.



مُشعل كهربائي	(باء)	أطراف التوصيل	(ألف)
غطاء ملولب من الحديد الزهر المطاوع	(دال)	مفجر	(جيم)
شحنة معززة من الهكسوجين/شمع (٥/٩٥)	(واو)	المادة المختبرة	(هاء)
مرشح زجاجي مسامي	(حاء)	أنبوبة فولاذية مطابقة لمواصفات DIN 2441، والمادة St. 37 مطابقة لمواصفات DIN 1629، الصفحة ٣	(زاي)
غطاء ملولب من الصلب نوع St. 35	(كاف)	أنبوبة بلاستيكية مرنة	(ياء)
أنبوبة فولاذية صغيرة	(ميم)	حلقة لمنع التسرب مصنوعة من بولي تترافلوروايثيلين	(لام)

الشكل ت ٣-١ : الطريقة الألمانية للخلخلة



مباعدات	(ألف)	الصفحة الشاهدة	(باء)
أنبوبة فولاذية	(جيم)	المادة المختبرة	(دال)
مولد فقائيع	(هاء)	كريات بنتوليت	(واو)
حامل المفجر	(زاي)	المفجر	(حاء)
مصدر الهواء	(ياء)		

الشكل ت ٣-٢: الطريقة الأمريكية للخلخلة

التذييل ٤

مراكز الاتصال الوطنية للحصول على تفاصيل الاختبارات

العنوان	الرمز	البلد
Canadian Explosives Research Laboratory Department of Natural Resources CANMET Complex, Bells Corners Ontario, Canada K1A 0G1	C	كندا
INERIS/LSE Parc Technologique ALATA B.P. 2 60550 Verneuil-en-Halatte France	F	فرنسا
Abteilung II Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung Unter den Eichen 87 D - Berlin 12205 Germany	D	ألمانيا
TNO Prins Maurits Laboratory P.O. Box 45 2280 AA Rijswijk The Netherlands	NL	هولندا
Technology and Safety Division Transport Policy Bureau Ministry of Transport 2-1-3 Kasumigaseki Chiyoda-ku Tokyo 100, Japan	J	اليابان
Institute of Industrial Organic Chemistry Laboratory of Dangerous Properties of Materials 6, Annopol Street 03 - 236 Warsaw Poland	PL	بولندا
The State Committee of the Russian Federation on Defensive Branches of Industry Central Scientific and Design Bureau 20 Goncharnaya Street Moscow, 109240 Russian Federation	RUS	الاتحاد الروسي
Laboratorio Oficial Madariaga (LOM) Alenza 1y2 Madrid 28002 Spain	E	إسبانيا

مراكز الاتصال الوطنية للحصول على تفاصيل الاختبارات (تابع)

العنوان	الرمز	البلد
Saab Bofors Dynamics AB Research and Development Explosives S-691 80 Karlskoga Sweden	S	السويد
Eidg. Gefahrgutinspektorat Richtistrasse 15 CH-8304 Wallisellen Switzerland	CH	سويسرا
HSE, Health and Safety Laboratory Harpur Hill, Buxton Derbyshire SK17 9JN United Kingdom	GB	المملكة المتحدة
Associate Director for Hazardous Materials Safety RSPA/DOT Washington D.C. USA 20590	USA	الولايات المتحدة الأمريكية

التذييل ٥

مثال لطريقة اختبار لتعيين حجم وسيلة تنفيس الضغط

-١

مقدمة

هذا المثال الذي يعرض طريقة لتعيين حجم صمام تنفيس الضغط يستخدم في تحديد سعة التنفيس التي يتعين توفيرها في حالة الطوارئ في حاوية سوائب وسيطة أو صهريج منقول معين لأكسيد فوقي عضوي محدد. من نوع واو أو مادة ذاتية التفاعل من النوع واو أو تركيباتها. وتعتمد هذه الطريقة على بيانات تجريبية تبين أنه بالنسبة لتركيبات الأكاسيد الفوقية العضوية أو تركيبات المواد الذاتية التفاعل تكون النسبة بين أقل مساحة لوسيلة تنفيس الضغط في حالة الطوارئ وسعة الصهريج نسبة ثابتة ويمكن تعيينها باستخدام صهريج مصغّر سعته ١٠ لترات. وفي الاختبارات، يسخن الصهريج المصغّر بمعدلات مساوية للمعدلات الناتجة عن الإحاطة الكاملة للصهريج بالنيران أو تعادل، في حالة الحاويات الوسيطة أو الصهاريج المنقولة المعزولة، انتقال الحرارة عبر العزل بافتراض فقد نسبة ١ في المائة من العزل (انظر الفقرتين ٤-٢-١-١٣-٨ و ٤-٢-١-١٣-٩ من اللائحة التنظيمية النموذجية). ويمكن استخدام طرق أخرى شريطة أن تعين تلك الطرق حجم وسيلة (أو وسائل) التنفيس في حالة الطوارئ المزود بها حاوية وسيطة للسائبات أو صهريج منقول من أجل تنفيس جميع المواد المتصاعدة خلال عملية التحلل المتسارع ذاتياً أو خلال فترة الإحاطة الكاملة للصهريج بالنيران لمدة لا تقل عن ساعة واحدة.

تحذير: هذه الطريقة لا تأخذ في الاعتبار إمكان اشتعال حريق. وإذا كان هذا الاحتمال قائماً، وخاصة إذا كان من الممكن أن ينطلق الحريق في الطور الغازي ثم ينتشر إلى الطور السائل، فإنه ينبغي أن إجراء اختبارات تأخذ هذا في الاعتبار.

-٢

الجهاز والمواد

يتكون الصهريج المصغّر من وعاء اختبار من الصلب غير القابل للصدأ سعته الكلية ١٠ لترات. ويزود السطح العلوي للصهريج بفتحة قطرها ١ مم، تحاكي صمام تخفيف الضغط من حاوية السوائب الوسيطة أو الصهريج، أو بصمام حقيقي لتخفيف الضغط يحدد قطره باستخدام النسبة بين مساحة التنفيس وحجم الوعاء. وهناك فتحة أخرى تحاكي فتحة التنفيس في حالة الطوارئ وتغلق بقرص انفجار. ويمكن تغيير قطر فتحة التنفيس هذه باستخدام صفائح ذات فتحات مختلفة القطر. وينبغي أن يكون ضغط الانفجار للقرص المثبت في الصهريج سعة ١٠ لترات مساوياً لضغط التمزق الأقصى لأقراص الانفجار التي ستنبت في حاوية السوائب الوسيطة أو الصهريج. ويجب أن يكون هذا الضغط أقل من ضغط الاختبار للصهريج النقال. وضغط الانفجار يحدّد عادة عند مستوى يناسب الضغوط التي يتعرض لها الصهريج في ظروف النقل العادية، مثل الضغط الهيدروستاتي الناتج عن السائل بسبب انقلاب الصهريج، أو انسكاب المحتويات، أو غير ذلك. ويجب تزويد الوعاء سعة ١٠ لترات بقرص انفجار له ضغط محدد يشبه ضغط القرص أو الأقراص المثبتة على الصهريج أو حاوية السائبات الوسيطة على النحو المستعملة به في النقل. ولأسباب أمنية يوصى بتزويد وعاء الاختبار بقرص انفجار إضافي (ضغط الانفجار له حوالي ٨٠ في المائة من الضغط التصميمي لوعاء الاختبار سعة ١٠ لترات) مع فتحة كبيرة كفتحة تنفيس إضافية في حالة الطوارئ لوعاء الاختبار إذا كان قطر الفتحة المختار صغيراً.

ويزود السطح الخارجي لوعاء الاختبار، تحت مستوى سطح السائل، بملف تسخين كهربائي أو خراطيش تسخين موصلة بمصدر كهرباء. وينبغي تسخين محتويات الوعاء بمعدل ثابت دون التأثير بالحرارة التي يولدها الأكسيد الفوقى العضوي أو المادة الذاتية التفاعل. وينبغي أن تكون مقاومة ملف التسخين بمقدار يمكن، في ظروف الطاقة المتاحة، من الوصول إلى معدل التسخين المحسوب (انظر الفرع ٣). ويعزل الوعاء بكامله بصوف صخري أو زجاج خلوي أو ألياف خزفية..

وتقاس درجة الحرارة داخل الصهريج بواسطة ثلاث مزدوجات حرارية، اثنتان موجودتان في الطور السائل (قرب السطح العلوي والقاع) وواحدة في الطور الغازي. وتستخدم مزدوجتان حراريتان في الطور السائل للتأكد من تجانس التسخين. ويسجل الضغط بواسطة جهاز (أجهزة) لتحويل طاقة الضغط يمكنه (يمكنها) تسجيل التغيرات الطفيفة والسريعة (١٠٠٠ نقطة في الثانية على الأقل) في الضغط. ويوضح الشكل ت ٥-١ أمثلة لأوعية الاختبار. ويمكن الحصول على معلومات إضافية إذا كان الصهريج موضوعاً في حوض مسطح مصمم لجمع أي مواد صلبة أو سوائل مطرودة.

وينبغي أن تجرى الاختبارات في موقع تتوفر فيه مسافات أمان مناسبة. وكبديل لذلك، فإنه يمكن إجراء الاختبار في غرفة حصينة مزودة بوسائل تهوية كافية وفتحات تنفيس لمنع تراكم الضغط فيها. وينبغي أن تكون المعدات الكهربائية المستخدمة في الغرفة الحصينة مضادة للانفجار لتقليل مخاطر الاشتعال إلى أدنى حد. **غير أنه ينبغي أن تجرى الاختبارات مع افتراض أن منتجات التحلل ستشتعل.**

٣- حساب معدل التسخين المستخدم في الاختبار

إذا كانت حاوية سائبات وسيطة غير معزولة أو صهريج غير معزول، فإن مقدار الحمل الحراري المطلوب للجدار يكون على النحو المبين في الفقرة ٤-٢-١-١٣-٨ من اللائحة التنظيمية النموذجية. وبالنسبة إلى حاوية السائبات الوسيطة غير المعزولة أو الصهريج المعزول، تشترط اللائحة التنظيمية النموذجية أن يكون الحمل الحراري للوعاء معادلاً لانتقال الحرارة عبر العازل مضافاً إليه الحمل الحراري للجدار بافتراض عدم وجود نسبة ١ في المائة من العزل.

ويلزم، لحساب معدل التسخين، توفير المعلومات التالية عن الحاوية الوسيطة أو الصهريج والأكسيد الفوقى العضوي أو المادة ذاتية التفاعل:

F_r	=	جزء الصهريج المعرض للتسخين المباشر (بقيمة ١ إذا كان الصهريج غير معزول، و٠,٠١ إذا كان الصهريج معزولاً)
M_t	=	إجمالي كتلة الأكسيد الفوقى العضوي أو المادة ذاتية التفاعل ومادة التخفيف [كغم]
K	=	معامل التوصيل الحراري للطبقة العازلة [وات.م ^{-١} /كلفن ^{-١}]
L	=	سمك الطبقة العازلة [م]
U	=	K/L = معامل انتقال الحرارة [وات.م ^{-١} .كلفن ^{-١}]
A	=	المساحة المبللة من الحاوية الوسيطة أو الصهريج [م ^٢]
C_p	=	الحرارة النوعية لتركيبية الأكسيد الفوقى العضوي أو المادة ذاتية التفاعل [جول.كغم ^{-١} .كلفن ^{-١}]
T_{po}	=	درجة حرارة تركيبية الأكسيد الفوقى العضوي أو المادة ذاتية التفاعل في ظروف التنفيس [كلفن]
q_i	=	الحرارة المعرضة بصورة غير مباشرة [وات]
q_d	=	الحرارة المعرضة بصورة مباشرة [وات]
F	=	عامل العزل [-]

ويحسب مدخول الحرارة q_i بالوات، عبر السطح المعرض بصورة غير مباشرة (الجزء المعزول) باستخدام المعادلتين (١) و(٢) أدناه:

$$(١) \quad q_i = 70961 \times F \times [(1 - F_r) \times A]^{0.82}$$

حيث: F = عامل العزل؛

$F = 1$ في حالة الأوعية غير المعزولة، أو

$$(٢) \quad \text{في حالة الأوعية المعزولة} \quad F = 2 \frac{U (923 - T_{po})}{47032}$$

وعند حساب قيمة F ، يطبق معامل تضاعف قدره ٢ لمراعاة فقدان ٥٠٪ من كفاءة العزل في حالة

وقوع حادث.

ومدخول الحرارة q_d بالوات، عبر السطح المعرض بصورة مباشرة (الجزء غير المعزول) يُحسب باستخدام المعادلة (٣) أدناه:

$$(٣) \quad q_d = 70961 \times F \times [F_r \times A]^{0.82}$$

حيث: F = معامل العزل = ١ (غير معزول)

ويُحسب معدل التسخين الكلي، dT/dt (كلفن/دقيقة) الذي يعزى إلى الإحاطة بالنيران باستخدام

المعادلة (٤) أدناه:

$$(٤) \quad dT/dt = \frac{(q_i + q_d)}{M_t C_p} 60$$

مثال ١: صهريج معزول

بالنسبة لصهريج نقال نموذجي سعة ٢٠ م^٣

F_r =	جزء من الصهريج المعرض للتسخين المباشر	=	٠,٠١
M_t =	إجمالي كتلة الأكسيد الفوقي العضوي أو المادة ذاتية التفاعل ومادة التخفيف	=	١٦٢٦٨ كغم
K =	معامل التوصيل الحراري للطبقة العازلة	=	٠,٠٣١ وات.م ^{-١} .كلفن ^{-١}
L =	سمك الطبقة العازلة	=	٠,٠٧٥ م
U =	K/L = معامل انتقال الحرارة	=	٠,٤ وات.م ^{-١} .كلفن ^{-١}
A =	المساحة المبللة من الصهريج	=	٤٠ م ^٢
C_p =	الحرارة النوعية لتركيبية الأكسيد الفوقي العضوي	=	٢٠٠٠ جول.كغم ^{-١} .كلفن ^{-١}
T_{po} =	درجة حرارة تركيبية الأكسيد الفوقي العضوي في ظروف التنفيس	=	١٠٠ °مئوية

ويكون

$$q_i = 70961 \times 2 \times \frac{0.4 \times (923 - 373)}{47032} \times [(1 - 0.01) \times 40]^{0.82} = 13558 \text{ W}$$

$$q_d = 70961 \times 1 \times [0.01 \times 40]^{0.82} = 33474 \text{ W}$$

$$\frac{dT}{dt} = \frac{(13558 + 33474)}{16268 \times 2000} \times 60 = 0,086 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$$

مثال ٢: حاويات السوائل الوسيطة غير المعزولة

بالنسبة لحاوية سائبات وسيطة نموذجية غير معزولة سعة ١,٢ م^٣ (دخول الحرارة q_d المباشر فقط):

١ =	F _r = جزء الصهريج المعرض للتسخين المباشر
١٠١٢ كغم =	M _t = إجمالي كتلة الأكسيد الفوقى العضوي ومادة التخفيف
٥,٠٤ م ^٢ =	A = المساحة المبللة من حاوية السائبات الوسيطة
٢١٩٠ جول. كغم ^{-١} . كلفن ^{-١} =	C _p = الحرارة النوعية لتركيبية الأكسيد الفوقى العضوي

ويكون

$$q_d = 70961 \times 1 \times [1 \times 5.04]^{0.82} = 267308 \text{ W}$$

$$q_i = 0$$

$$\frac{dT}{dt} = \frac{(0 + 267308)}{1012 \times 2190} \times 60 = 7.2 \text{ K} \cdot \text{min}^{-1}$$

٤- طريقة الاختبار

يملأ وعاء الاختبار بكمية الأكسيد الفوقى العضوي أو المادة ذاتية التفاعل المطلوبة لجعل درجة امتلاء الوعاء معادلة (مقارنة بحجم الوعاء) لنفس درجة الامتلاء التي ستطبق في الصهريج (أقصى درجة للامتلاء، هي ٩٠ في المائة من الحجم)، ثم تركيب الصفيحة ذات الفتحة^(١) المطلوبة وقرص الانفجار. ومن الشائع تركيب أربعة أقراص انفجار قطر كل منها ٢٥٠ مم في صهريج نقل سعته ٢٠ طناً. وهذا يناظر قطر لفتحة وعاء اختبار قدره حوالي ١١ مم.

(١) قبل إجراء اختبار التنفيس على صهريج مصغّر بسعة ١٠ لترات، يوصى بإجراء تجارب تنفيس ضيقة النطاق (١٠٠-٢٠٠ ملي لتر) أو تجارب تستخدم فيها أوعية بالغة النانة (< ١٠٠ بار) وذلك للحصول على معلومات عن تأثير الضغط الأقصى الناتج عن المادة وعن قطر الفتحة المطلوبة لأول اختبار على صهريج مصغّر سعته ١٠ لترات.

ويستخَّن الوعاء بالمعدل المطلوب بتوصيل التيار الكهربائي إلى ملف التسخين. ويمكن في البداية استخدام معدل تسخين أعلى من المعدل المحسوب إلى أن تصبح درجة الحرارة أعلى من درجة التحلل المتسارع للأكسيد الفوقي العضوي أو للمادة ذاتية التفاعل بمقدار ٥ °مئوية (العبوة وزنها ٥٠ كغم). وينبغي استخدام المعدل المحسوب عند الوصول إلى درجة الحرارة هذه. ويجب تسجيل درجة الحرارة والضغط داخل وعاء الاختبار خلال التجربة بأكملها. وبعد تمزق قرص الانفجار، ينبغي مواصلة التسخين لمدة ٣٠ دقيقة تقريباً، وذلك للتأكد من قياس جميع التأثيرات الخطرة. ويراعى البقاء بعيداً أثناء الاختبار. وبعد الاختبار، ينبغي عدم الاقتراب من الوعاء إلى أن تبرد محتوياته.

وينبغي تغيير قطر الفتحة (إذا دعت الحاجة) إلى أن يتم تعيين فتحة مناسبة لا يزيد عندها أقصى ضغط مسجَّل عن الضغط المنصوص عليه في الفقرة ٥- معايير الاختبار وطريقة تقييم النتائج. وينبغي أن يكون مقدار الفرق المتدرج بين كل قطرين متتاليين مرتبطاً بالخيارات المتاحة عملياً بالنسبة للصهرج، أي زيادة قطر فتحات التنفيس أو زيادة عدد الفتحات. ويمكن عند الاقتضاء، خفض تركُّز الأكاسيد الفوقية العضوية أو المواد الذاتية التفاعل. وينبغي إجراء الاختبار مرتين في المستوى الذي تكون فيه المساحة الكلية لفتحة التنفيس ذات سعة كافية.

٥- معايير الاختبار وطريقة تقييم النتائج

يمكن حساب مساحة فتحة التنفيس الدنيا أو المناسبة (إذا كان مقبولاً استخدام قطر فتحة تنفيس يزيد على القطر الأدنى) لحاوية سوائب وسيطة أو صهرج، A_{IBC} أو A_{tanks} (m^2)، باستخدام مساحة فتحة التنفيس الدنيا أو المناسبة المحددة في الاختبار الذي لا يزيد فيه الضغط الأقصى أثناء التنفيس كما يلي:

- في حالة الصهارج، لا يزيد عن ضغط اختبار الصهرج (وكما جاء في الفقرة ٤-٢-١-١٣-٤، يصمَّم الصهرج لضغط اختبار لا يقل عن ٤,٠ ميغاباسكال)،

- في حالة الحاويات السوائب الوسيطة، لا يزيد عن مدلول مقياس الضغط بقيمة ٢٠٠ كيلوباسكال، إذا اختبرت وفقاً للفقرة ٦-٥-٤-٨-٤ من اللائحة النموذجية، أو أعلى بموجب موافقة تمنحها السلطة المختصة،

وأحجام وعاء الاختبار والحاوية أو الصهرج.

وتقدَّم المعادلتان التاليتان مجموع مساحة فتحة التنفيس الدنيا لحاوية سوائب وسيطة أو صهرج:

$$A_{IBC} = V_{IBC} \times \left(\frac{A_{test\ vessel}}{V_{test\ vessel}} \right) \quad \text{في حالة حاويات السوائب الوسيطة:}$$

$$A_{tank} = V_{tank} \times \left(\frac{A_{test\ vessel}}{V_{test\ vessel}} \right) \quad \text{في حالة الصهارج:}$$

حيث:

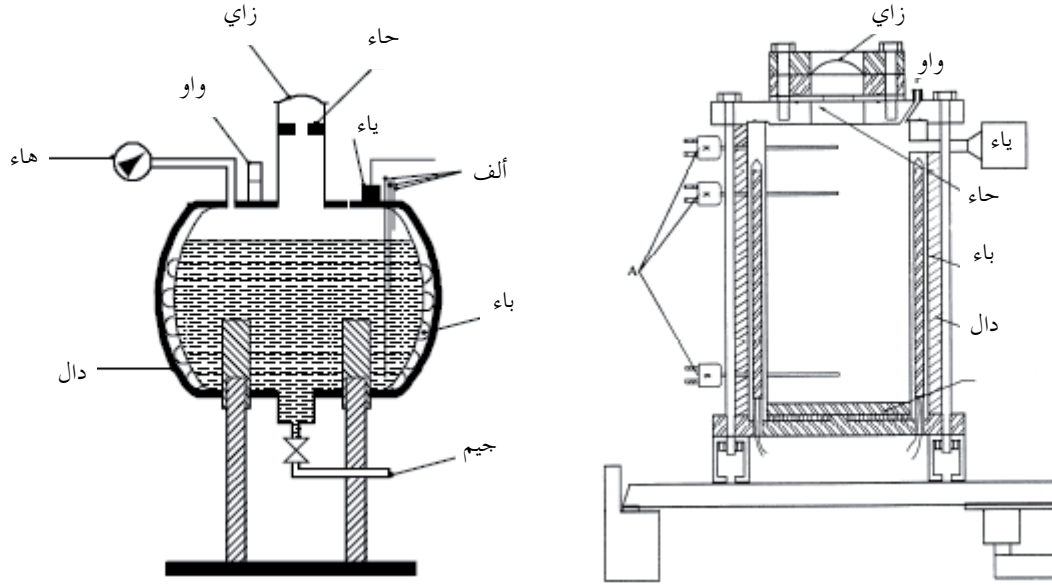
[متر ^٢]	=	مساحة تنفيس وعاء اختبار سعته ١٠ لترات	$A_{\text{test vessel}}$
[متر ^٢]	=	مساحة تنفيس حاوية سوائب وسيطة	A_{IBC}
[متر ^٢]	=	مساحة تنفيس صهريج	A_{tank}
[متر ^٣]	=	مساحة تنفيس صهريج	$V_{\text{test vessel}}$
[متر ^٣]	=	مساحة تنفيس صهريج	V_{IBC}
[متر ^٣]	=	حجم الصهريج	V_{tank}

مثال:

بالنسبة لأكسيد فوقي عضوي نموذجي موضوع في صهريج معزول سعته ٢٠ م^٣:

$9,5 \times 10^{-5} \text{ م}^3 =$	=	المساحة المناسبة الدنيا التي تحدت في الاختبار لفتحة التنفيس	$A_{\text{test vessel}}$
$20 \text{ م}^3 =$	=	حجم الصهريج	V_{tank}
$0,01 \text{ م}^3 =$	=	حجم وعاء الاختبار	$V_{\text{test vessel}}$

$$A_{\text{tank}} = 20 \times \frac{9.5 \times 10^{-5}}{0.01} = 0.19 \text{ m}^2$$



-
- | | |
|-------|--|
| (ألف) | مزدوجات حرارية (اثنتان في السائل وواحدة في فراغ الغاز) |
| (باء) | ملف تسخين/خرطوشة تسخين |
| (جيم) | خط صرف، اختياري |
| (دال) | عزل |
| (هاء) | مقياس ضغط (مانومتر)، اختياري |
| (واو) | صمام تخفيف الضغط، اختياري |
| (زاي) | قرص انفجار |
| (حاء) | صفيحة بها فتحة |
| (ياء) | محول طاقة الضغط أو صمام تخفيف الضغط ومحول مركب على T |
-

الشكل ألف ٥-١: وعاء سعة ١٠ لترات لاختبارات التنفيس

التنزيل ٦

إجراءات الفرز

١- الغرض

١-١ تستخدم الصناعة لإجراءات الفرز لتعيين الخطر الذي تنطوي عليه المواد الخام، والمخاليط المتفاعلة، والمواد الوسيطة، والمنتجات، والنواتج الثانوية. واستخدام هذه الإجراءات له أهمية قصوى لضمان السلامة أثناء البحث والتطوير وللتأكد من أن النواتج والعمليات الجديدة مأمونة بقدر الإمكان. وتتألف هذه الإجراءات عادة من توليفة من التقييم النظري واختبارات صغيرة النطاق، وهي تمكن في حالات كثيرة من عمل تقييم مناسب للمخاطر بدون الحاجة إلى اختبارات تصنيف واسعة النطاق. ومن شأن ذلك أن يقلل كمية المادة المطلوبة، ويقلل أي تأثيرات ضارة في البيئة، كما يقلل كمية الاختبارات غير الضرورية إلى أدنى حد.

٢-١ والغرض من هذا التنزيل هو تقديم أمثلة لإجراءات الفرز. وينبغي استخدامه بالترافق مع أي إجراءات للفرز مبنية في مقدمات مجموعات الاختبارات ذات الصلة. ومع مراعاة هامش الأمان المحدد، تتنبأ نتائج إجراءات الفرز بشكل مناسب بالحالات التي لا يلزم فيها إجراء اختبار التصنيف عند الحصول على نتيجة سلبية. وهذه الإجراءات تقدم بوصفها إجراءات إرشادية، واستخدامها ليس إجبارياً. ويجوز استخدام إجراءات فرز أخرى شريطة الحصول على ارتباط مناسب مع اختبارات التصنيف على نطاق تمثيلي من المواد وأن يكون هناك هامش أمان مناسب.

٢- النطاق

١-٢ ينبغي إجراء تقييم لمخاطر أي مادة جديدة قبل تقديمها للنقل. ويمكن، بدايةً، استخدام إجراءات الفرز الواردة في هذا التنزيل لإجراء التقييم المطلوب. وعندما تدل إجراءات التقييم على وجود مخاطر، ينبغي تطبيق إجراءات التصنيف الكاملة.

٢-٢ ولا تنطبق إجراءات الفرز إلا على المواد ومخاليط المواد الثابتة والمتجانسة. فإذا كان المخلوط ينفصل أثناء النقل، فإنه ينبغي تنفيذ إجراءات الفرز أيضاً على كل مكون فعال في المخلوط بالإضافة إلى المخلوط نفسه.

٣-٢ يجري التأكيد على الملاحظات الواردة في ١-١-٢ من الفرع ١ "مقدمة عامة"، بأنه من المفترض أن السلطة التي تجري الاختبارات هي سلطة مختصة بذلك وتترك لها مسؤولية التصنيف.

٣- إجراءات فرز المواد التي قد تكون لها خصائص تفجيرية

١-٣ يمكن استخدام إجراءات الفرز بالنسبة للمواد الجديدة التي يشتهب في أن تكون لها خصائص تفجيرية. وعند دراسة الخصائص التفجيرية لمواد الشعبة ٤-١ الذاتية التفاعل أو الأكاسيد الفوقية العضوية من الشعبة ٥-٢، يرجع إلى الجزء الثاني من هذا الدليل وإلى الفرع ٥-١ من هذا التنزيل. وينبغي ألا تستعمل تلك الإجراءات للمواد المصنوعة بغرض إعطاء تأثير تفجيري عملي أو تأثير الألعاب النارية).

٢-٣ الخصائص التفجيرية مصاحبة لوجود مجموعات كيميائية معينة في جزيء يمكن أن يتفاعل ليعطي زيادة سريعة جداً في درجة الحرارة أو الضغط. وتستهدف إجراءات الفرز تعيين وجود مثل هذه المجموعات المتفاعلة، واحتمال إطلاق الطاقة بسرعة. فإذا حددت إجراءات الفرز أن المادة قابلة للانفجار، فإنه ينبغي تطبيق إجراءات القبول في الرتبة ١ (انظر ١٠-٣).

ملحوظة: لا يلزم إجراء اختبار تحديد مدى انتشار التفجير (المجموعة ١ النوع (أ)) أو اختبار الحساسية للصدمة التفجيرية (المجموعة ٢ النوع (أ)) إذا كانت طاقة انحلال المواد العضوية المصدر للحرارة أقل من ٨٠٠ جول/غرام. وفي حالة المواد العضوية ومخاليط المواد العضوية التي تصل طاقة تحللها إلى ٨٠٠ جول/غرام فأكثر، يتطلب الأمر إجراء الاختبارين (أ) و٢ (أ) إذا كانت نتيجة الاختبار الهاون التسياري MK.IIIa (واو-١) أو اختبار الهاون التسياري (واو-٢)، أو اختبار تراوول بام (واو-٣) في حالة بدء الإشعال بواسطة مُفجّر قياسي رقم ٨ (انظر التذييل ١) هي "لا". وفي هذه الحالة تعتبر نتيجة الاختبارين (أ) و٢ (أ) هي "-".

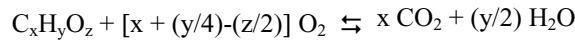
٣-٣ لا يلزم تطبيق إجراءات القبول في متفجرات الرتبة ١ في أي من الحالات التالية:

(أ) عندما لا توجد مجموعات كيميائية مصاحبة للخصائص التفجيرية الموجودة في الجزيء. ويبين الجدول "ألف ٦-١" أمثلة لمجموعات قد تشير إلى وجود خصائص تفجيرية في الجزيء؛ أو

الجدول ت ٦-١: أمثلة لمجموعات كيميائية تشير إلى خصائص تفجيرية في المواد العضوية

السمة التركيبية	أمثلة
ك-ك غير مشبع	استيلين، استيليد، ١،٢-داين
ك-معدن، ن-معدن	كواشف غرينيارد، مركبات الليثيوم العضوية
ذرات نتروجين متجاورة	أزيد، مركبات آزو أليفاتية، أملاح ديازونيوم، هيدرازين، سلفونيل هيدرازيد
ذرات أكسجين متجاورة	أكاسيد فوقية، أوزونيد
ن-أ	هيدروكسيل أمين، نترات، مركبات نترو، مركبات نتروزو، أكاسيد نتروجين، ١،٢-أكسازول
ن-هالوجين	كلورامين، فلورامين
أ-هالوجين	كلورات، فوق كلورات، مركبات إيودوزيل

(ب) عندما تحتوي المادة على مجموعات كيميائية ترتبط بخصائص تفجيرية تشمل الأكسجين ويكون رصيد الأكسجين المحسوب أقل من -٢٠٠. يحسب رصيد الأكسجين للتفاعل الكيميائي:



باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{oxygen balance} = -1600 \times \frac{\left(2x + \frac{y}{2} - z\right)}{\text{molecularweight}} \text{؛ أو}$$

(ج) عندما تحتوي المادة العضوية أو مخلوط متجانس من المواد العضوية يحتوي على مجموعات كيميائية ترتبط بخصائص تفجيرية لكن طاقة الانحلال المصدّر للحرارة أقل من ٥٠٠ جول/غرام. ويبدأ الانحلال المصدّر للحرارة في درجة حرارة أقل من ٥٠٠ °مئوية. (حد درجة الحرارة يستهدف منع تطبيق الإجراءات على عدد كبير من المواد العضوية غير القابلة للانفجار ولكنها تتحلل ببطء في درجات حرارة أعلى من ٥٠٠ °مئوية وينطلق منها عندئذ أكثر من ٥٠٠ جول/غرام). ويمكن تعيين طاقة الانحلال الطارد للحرارة باستخدام طريقة مناسبة للقياس اللوني (انظر ٣-٣-٢٠).

(د) بالنسبة لمخاليط المواد المؤكسدة غير العضوية من الشعبة ٥-١ مع مادة (مواد) عضوية، يكون تركيز المادة المؤكسدة غير العضوية:

- أقل من ١٥٪ بالوزن، إذا صنفت في مجموعة التعبئة '١' (مخاطر عالية) أو '٢' (مخاطر متوسطة)؛

- أقل من ٣٠٪ بالوزن، إذا صنفت في مجموعة التعبئة '٣' (مخاطر منخفضة).

٤-٣ عندما تكون المادة عبارة عن مخلوط يحتوي على أي كمية معروفة من المتفجرات، تطبق إجراءات القبول في الرتبة ١.

٤- إجراءات فرز المخاليط التي قد تكون سوائل لهوية (الرتبة ٣)

١-٤ لا ينطبق الإجراء إلا على المخاليط اللهوية المحتملة^(١) التي تحتوي على سوائل لهوية معروفة بتركيزات محددة، وإن كان يتمل أن تحتوي على مكونات غير طيارة مثل البوليمرات أو المضافات، وما إلى ذلك. ولا يتعين تحديد نقطة وميض هذه المخاليط بالتجربة إذا كانت نقطة الوميض المحسوبة للمخلوط، باستخدام الطريقة المبينة في ٤-٢، تزيد ٥ °مئوية على الأقل^(٢) عن معيار التصنيف ذي الصلة (٢٣ °مئوية و ٦٠ °مئوية، على التوالي) وشريطة:

(أ) أن يكون تركيب المخلوط معروفاً بدقة (إذا كانت المادة لها نطاق محدد من التركيب، يختار للتقييم أقل درجة اشتعال محسوبة)؛

(١) تم حتى الآن إثبات صحة طريقة الحساب للمخاليط التي تحتوي حتى ستة مكونات طيارة. ويمكن أن تكون هذه المكونات سوائل لهوية مثل الهيدروكربونات، والإثيرات، والكحوليات، والإسترات (باستثناء الأكريلات)، والمياه. بيد أنها غير محققة بالنسبة للمخاليط التي تحتوي مركبات مهلجنة و/أو كبريتية و/أو فوسفورية فضلاً عن أكريلات متفاعلة.

(٢) إذا كانت نقطة الوميض المحسوبة تزيد عن معيار التصنيف ذي الصلة بأقل من ٥ °مئوية، يجوز عدم استخدام طريقة الحساب وينبغي تحديد نقطة الوميض عن طريق التجارب.

- (ب) أن يكون الحد الأدنى لانفجار كل مكون معروفاً (يجب تطبيق معامل ارتباط مناسب عندما تستقرأ هذه البيانات لدرجات حرارة أخرى خلاف ظروف الاختبار) فضلاً عن طريقة لحساب الحد الأدنى لانفجار المخلوط؛
- (ج) أن يكون اعتماد درجة حرارة ضغط الغاز المشبع ومعامل نشاطه معروفاً لكل مكون موجود في المخلوط؛
- (د) أن يكون الطور السائل متجانساً.

٢-٤ يرد وصف طريقة مناسبة في: (Gmehling and Rasmussen (Ind. Eng. Chem. Fundament, 21, 186, (1982)). وبالنسبة للمخلوط الذي يحتوي على مكونات غير طيارة، مثل البوليمرات أو المضافات، تحسب درجة الاشتعال من المكونات الطيارة. ويعتبر أن المكون غير الطيار لا يخفض إلا بدرجة طفيفة الضغط الجزئي للمذيبات وتكون درجة الاشتعال المحسوبة أقل بدرجة ضئيلة من القيمة المقاسة.

٥- إجراءات فرز المواد التي قد تكون مواد صلبة لهوية (الرتبة ٤)

١-٥ المواد التي قد تكون ذاتية التفاعل (الشعبة ٤-١)

لا يلزم تطبيق إجراءات تصنيف المواد الذاتية التفاعل (انظر الفرع ٢٠-٤) في الحالات التالية:

- (أ) إذا لم تكن هناك مجموعات كيميائية في الجزئيء ترتبط بخواص تفجيرية أو خواص ذاتية التفاعل، وترد في الجدولين ألف ٦-١ وألف ٦-٢ أمثلة لهذه المجموعات؛ أو

الجدول ألف ٦-٢: أمثلة للمجموعات الكيميائية التي تشير إلى خصائص التفاعل الذاتي في المواد العضوية

السمة التركيبية	أمثلة
مجموعة متبادلة التفاعلية	أمينونتريل، هالوأنيلين، الأملاح العضوية للأحماض المؤكسدة
كب-أ	هاليد سلفونيل، سيانيد سلفونيل، هيدرازيد سلفونيل
فو-أ	فوسفيت
حلقات موترة	إيبوكسيد، أزيروكسيد
مجموعات غير مشبعة	أوليفين، سيانات

- (ب) بالنسبة لمادة عضوية وحيدة أو مخلوط متجانس من عدة مواد عضوية، تكون درجة الانحلال ذاتي التسارع المقدر أعلى من ٧٥[°] مئوية أو تكون طاقة الانحلال الطارد للحرارة أقل من ٣٠٠ جول/غرام. ويمكن تعيين درجة حرارة بدء الانحلال وطاقة الانحلال باستخدام طريقة مناسبة للقياس اللوني (انظر ٢٠-٣-٣-٣).

- ٢-٥ المواد التي قد تكون قابلة للاحتراق التلقائي (الشعبة ٤-٢)
- ١-٢-٥ لا يلزم تطبيق إجراءات تصنيف المواد الصلبة والسوائل الحارقة عندما تبين الخبرة، في الإنتاج أو المناولة، أن المادة لا تشتعل تلقائياً إذا تلامست مع الهواء عند درجات الحرارة العادية (أي أن المادة معروفة بالثبات في درجة حرارة الغرفة لفترات زمنية طويلة (عدة أيام)).
- ٢-٢-٥ لا يلزم تطبيق إجراءات تصنيف المواد الذاتية التسخين إذا كان يمكن ربط نتائج اختبار فرز بصورة مناسبة مع اختبار التصنيف ويطبق هامش أمان مناسب. ومن أمثلة اختبارات الفرز ما يلي:
- (أ) اختبار فرن غروار (VDI guideline 2263, part 1, 1990, **Test methods for the Determination of the Safety Characteristics of Dusts**) وتكون درجة حرارة بدء التسخين أعلى بمقدار ٨٠ كلفن من درجة الحرارة المرجعية لكمية حجمها لتر واحد (٦-١-٣-٣٣)؛
- (ب) اختبار فرز المساحيق السائبة (Gibson, N. Harper, D. J. Rogers, R. *Evaluation of the fire and explosion risks in drying powders*, Plant Operations Progress, 4 (3), 181 - 189, 1985) وتكون درجة حرارة بدء التسخين أعلى بمقدار ٨٠ كلفن من درجة الحرارة المرجعية لكمية حجمها لتر واحد (٦-١-٣-٣٣).
- ٣-٥ المواد التي قد تتفاعل بتلامسها مع الماء وتطلق غازات لهوية (الشعبة ٤-٣)
- لا يلزم تطبيق إجراءات تصنيف المواد التي قد تتفاعل بتلامسها مع الماء وتطلق غازات لهوية في أي من الحالات التالية:
- (أ) التركيب الكيميائي للمادة لا يحتوي على فلزات أو أشباه فلزات؛
- (ب) توضح الخبرة العملية في الإنتاج أو المناولة توضّح أن المادة لا تتفاعل مع الماء، على سبيل المثال عند إنتاج المادة في الماء أو تغسل بالماء؛
- (ج) المادة معروفة بأنها تذوب في الماء لتكون خليطاً ثابتاً.
- ٦- إجراءات فرز المواد التي قد تكون مواد مؤكسدة والمواد التي قد تكون أكاسيد فوقية عضوية (الرتبة ٥)
- ١-٦ المواد التي قد تكون مواد مؤكسدة (الشعبة ٥-١)
- ١-١-٦ بالنسبة للمواد العضوية، لا يلزم تطبيق إجراءات تصنيف المواد المؤكسدة من الشعبة ٥-١ في أي من الحالات التالية:
- (أ) المركب لا يحتوي على أكسجين أو فلور أو كلور؛
- (ب) المركب يحتوي على أكسجين أو فلور أو كلور وهذه العناصر مرتبطة كيميائياً مع كربون أو هيدروجين فقط.

٢-١-٦ بالنسبة للمواد غير العضوية، لا يلزم تطبيق إجراءات الاختبار الواردة في الفرع ٣٤، إذا لم تكن هذه المادة محتوية على أي ذرات أكسجين أو هالوجين.

٢-٦ المواد التي قد تكون أكاسيد فوقية عضوية (الشعبة ٢-٥)

١-٢-٦ تصنف الأكاسيد الفوقية العضوية بناء على تعريف يقوم على تركيبها الكيميائي والأكسجين المتاح والمحتوى من فوق أكسيد الهيدروجين في التركيبة (انظر ٢-٢-٢٠).

التذييل ٧

اختبار المكون الومضي HSL

١- مقدمة

يستخدم هذا الاختبار لتعيين ما إذا كانت المواد النارية في شكل مسحوق أو الوحدات النارية حسبما تعرض في الألعاب النارية، التي تستخدم لإحداث تأثير سمعي أو تستخدم كحشوة انفجارية أو حشوة رافعة، تعتبر مكونات ومضية لأغراض تعيين الألعاب النارية في جدول التصنيف الافتراضي للألعاب النارية ٢-١-٣-٥-٥ من اللائحة النموذجية للأمم المتحدة.

٢- الجهاز والمواد

١-٢ يتكون جهاز الزمن/الضغط (الشكل ألف ٧-٢) من وعاء ضغط فولاذي اسطواني طوله ٨٩ مم وقطره الخارجي ٦٠ مم. ويشكّل على جانبيين متقابلين من الوعاء سطحان مستويان (فيقل قطر المقطع العرضي للوعاء إلى ٥٠ مم) وذلك لتسهيل مسك الجهاز عند وضع مخروط في قابس الإشعال وسدادة التنفيس. والوعاء، الذي يبلغ قطره الداخلي ٢٠ مم، يطوى طرفاه إلى الداخل حتى عمق ١٩ مم ويشكل فيه تجويف ملولب لتركيب مسمار ملولب مقاس بوصة (إنش) واحدة حسب المقاييس البريطانية للأنابيب (BSP). وتثبت وسيلة لتصريف الضغط، في شكل ذراع جانبي، في السطح المنحني لوعاء الضغط على بعد ٣٥ مم من أحد طرفيه وبزاوية قدرها ٩٠ درجة بالنسبة للسطحين المستويين المشكّلين على جانبيين متقابلين، ويجرى ذلك التثبيت عن طريق حفر تجويف عمقه ١٢ مم وتطوى نهاية الذراع الجانبي ويشكّل فيه لولب لقبول أبوبة بقطر نصف بوصة (BSP) في طرق الذراع الجانبي. ويتم تثبيت سدادة لإحكام القفل. ويمتد الذراع الجانبي لمسافة ٥٥ مم بعد هيكل وعاء الضغط بتدنيف عمقه ٦ مم ويحفر في طرف الذراع تجويف لقبول جهاز من النوع الحجابي لقياس الضغط عن طريق تحويل الطاقة. ويمكن استخدام أية وسيلة لقياس الضغط شريطة عدم تأثرها بالغازات الساخنة أو بنواتج التحلل وأن تكون قادرة على الاستجابة لارتفاع الضغط بمعدلات تتراوح بين ٦٩٠ و ٢٠٧٠ كيلوباسكال في فترة لا تتجاوز ١ ملي ثانية.

٢-٢ تُقفل نهاية وعاء الضغط الأبعد عن الذراع الجانبي بمخروط في قابس إشعال مجهز بقطبين، أحدهما معزول عن جسم القابس والآخر مؤرض به. وتُقفل النهاية الأخرى لوعاء الضغط بقرص انفجار من الألومنيوم سمكه ٠,٢ مم (ضغط الانفجار حوالي ٢٢٠٠ كيلوباسكال) ومثبت بسدادة تثبيت قطرها الداخلي ٢٠ مم. وتستخدم في كلتا السدادتين حلقة من الرصاص اللين لإحكام السد.

٣-٢ يرتكز الجهاز على حامل (الشكل ألف ٧-٨) لتثبيته في الوضع الصحيح أثناء استعماله. ويتألف هذا الحامل من قاعدة مسطحة من الفولاذ اللين أبعادها ٢٣٥ مم × ١٨٤ مم × ٦ مم وقطاع مجوف مربع المقطع طوله ١٨٥ مم وأبعاد مقطعه ٧٠ × ٧٠ × ٤ مم. ويُقطع جزء من كل جانب من جانبيين متقابلين عند أحد طرفي القطاع المجوف المربع المقطع بحيث تتكون من ذلك تركيبية لها رجلان مسطحتا الجانب يعلوهما جزء صندوق متكامل طوله ٨٦ مم. ويُقطع طرفا هذين الجانبين المسطحين بزاوية قدرها ٦٠ درجة مع الاتجاه الأفقي ويلحم الطرفان بالقاعدة المسطحة.

٤-٢ يشكل في جانب من الطرف العلوي لجزء القاعدة شق عرضه ٢٢ مم وعمقه ٤٦ مم بحيث يدخل فيه الذراع الجانبي عند إنزال وعاء الضغط، وفي مقدمته طرف قابس الإشعال، في الحامل المكوّن من الجزء الصندوقي. وتُلحم حشوة فولاذية عرضها ٣٠ مم وسمكها ٦ مم في الجانب الداخلي الأسفل للجزء الصندوقي كي تعمل كمُعاقد. ويثبت وعاء الضغط في موضعه بإحكام بمسمارين مجنحين مقاس ٧ مم مثبتين بلولب في الوجه المقابل. ويرتكز وعاء الضغط من أسفله على شريطين من الفولاذ عرض كل منهما ١٢ مم وسمكها ٦ مم ملحومين في القطعتين الجانبيتين اللتين تنتهي بهما قاعدة الجزء الصندوقي.

٥-٢ يتألف نظام الإشعال من رأس صمامة كهربائية من نوع فولكان، بأسلاك من الرصاص، من النوع الشائع الاستخدام في إشعال مواد الألعاب النارية. ويمكن استخدام رؤوس صمامات ذات خواص مكافئة.

٦-٢ تقطع أسلاك الصمامة الكهربائية بطول يجعل صمامة الإشعال أعلى بمسافة ١٠ مليمترا من المادة الموجودة داخل مخروط قابس الإشعال (انظر الشكل ألف ٧-١). وتثبت أسلاك الرصاص في مكانها باستخدام سدادات لولبية (انظر الشكل ت ٧-٣).

٣- طريقة الاختبار

١-٣ يثبت الجهاز الكامل التركيب بجهاز تحويل طاقة الضغط ولكن بدون قرص الانفجار المصنوع من الألومنيوم، بحيث يكون الجانب الذي به قابس الإشعال إلى أسفل. ويوضع داخل الجهاز ٠,٥ غم من المادة بحيث تلامس مخروط جهاز الإشعال. ويسقط الجهاز على سطح صلب ثلاث مرات بعد الملء. وإذا كانت مادة الألعاب النارية متماسكة في شكل أكبر من ٠,٥ غم، فإنه ينبغي تكسيها لإنتاج قطعة قريبة من ٠,٥ غم قدر الإمكان. وإذا كانت مادة الألعاب النارية متماسكة في شكل أقل من ٠,٥ غم، فإنه ينبغي اختيار وحدات كاملة ومكسرة لتعطي مادة نارية وزنها ٠,٥ غم. وتركب الحلقة الرصاصية وكذلك قرص الانفجار المصنوع من الألومنيوم في مكانهما، كما تثبت بإحكام سدادة التثبيت الملولبة. ويُنقل الوعاء الممتلئ إلى حامل الإشعال، مع مراعاة أن يكون قرص التفجير في الطرف الأعلى للوعاء الذي ينبغي أن يوضع في خزانة أبخرة مدرعة أو خزانة إشعال. ويوصل مولّد مفجر بالطرفين الخارجيين لقابس الإشعال وتفجر الحشوة. وتسجل الإشارة الصادرة عن جهاز تحويل طاقة الضغط على وسيلة مناسبة تسمح بالتقييم والتسجيل المستمر للعلاقة بين الزمن/الضغط (مثل ذلك، مسجل مؤقت متصل بمسجل للرسومات البيانية).

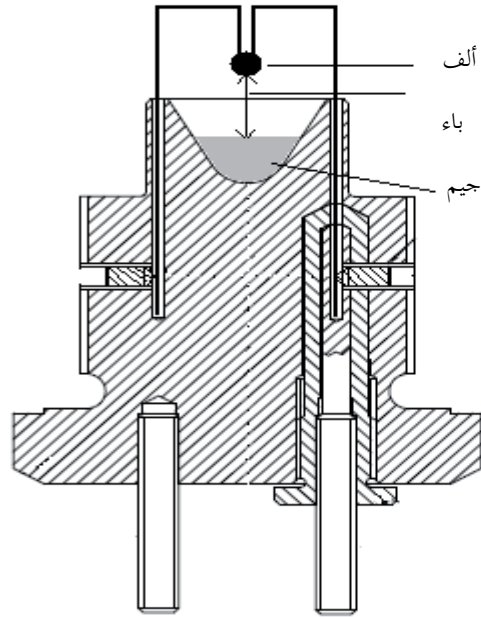
٢-٣ يجرى الاختبار ثلاث مرات، ويسجل الوقت الذي يلزم كي يزيد الضغط من ٦٩٠ كيلوباسكال إلى ٢٠٧٠ كيلوباسكال فوق الضغط الجوي. وينبغي أن تستخدم للتصنيف أقصر فترة زمنية.

٤- معايير الاختبار وطريقة تقييم النتائج

تفسر نتائج الاختبارات على ضوء ما إذا كان قد تم الوصول إلى ضغط قدره ٢٠٧٠ كيلوباسكال والوقت الذي استغرقه الضغط، إذا كان الأمر كذلك، كي يزيد من ٦٩٠ كيلوباسكال إلى ٢٠٧٠ كيلوباسكال. وتعتبر المواد النارية التي في شكل مسحوق أو الوحدات النارية حسبما تعرض في الألعاب النارية التي تستخدم لإحداث تأثير سمعي أو تستخدم كحشوة انفجارية أو حشوة رافعة، تعتبر مكوناً ومضياً إذا كان الحد الأدنى للوقت الذي تستغرقه زيادة الضغط أقل من ٨ ملي ثانية أو معادل له في حالة اختبار ٠,٥ غم من مادة الألعاب النارية.

أمثلة للنتائج:

النتيجة	متوسط زمن زيادة الضغط من ٦٩٠ إلى ٢٠٧٠ كيلوباسكال (ملي ثانية)	أقصى ضغط (كيلوباسكال)	المادة
مكون وميض	٠,٧٠	٢٠٧٠ <	١
مكون وميض	٤,٩٨	٢٠٧٠ <	٢
مكون وميض	١,٥١	٢٠٧٠ <	٤
مكون وميض	٠,٨٤	٢٠٧٠ <	٥
ليس مكون وميض	١١,٩٨	٢٠٧٠ <	٦

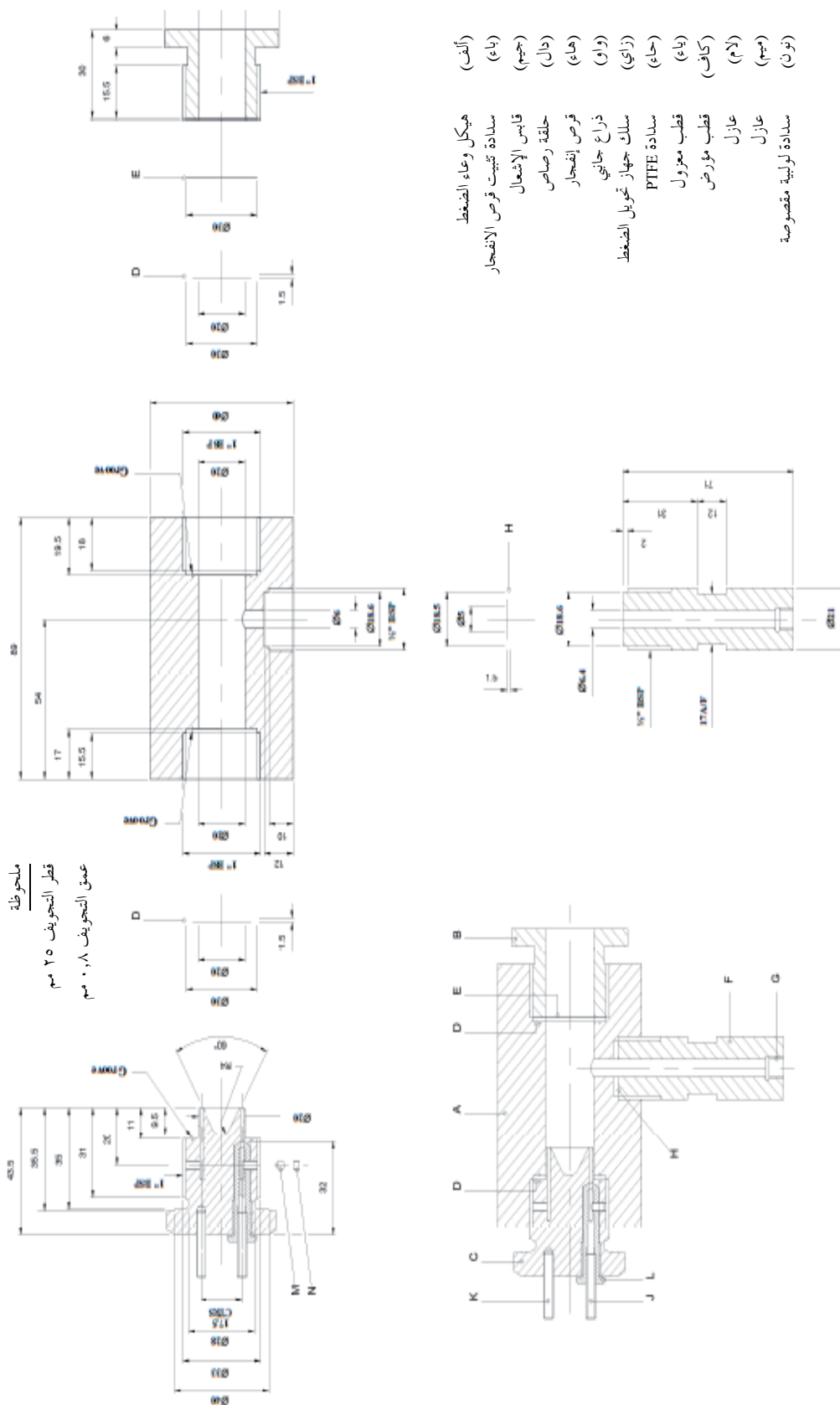


(ألف) صمامة الإشعال

(باء) فجوة ١٠ ملليمتر

(جيم) المادة تحت الاختبار

الشكل ألف ٧-١: عينة لشكل الجهاز

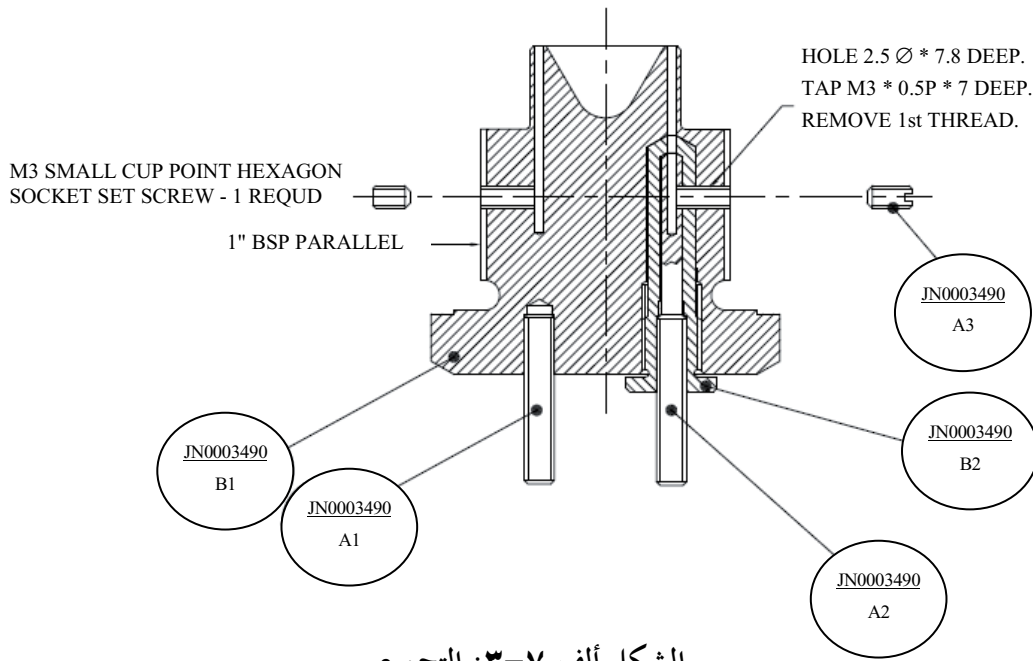


- (ألف) هيكل وعاء الضغط
- (باء) سداة تثبيت قرص الانفجار
- (جيم) قابس الإشعال
- (دال) حلقة رصاص
- (هاء) قرص انفجار
- (واو) ذراع جانبي
- (زاي) سلك جهاز تحويل الضغط
- (حاء) سداة PTFE
- (ياء) قطب معزول
- (كاف) قطب مؤرض
- (لام) عازل
- (ميم) عازل
- (نون) سداة لولبية مقصورة

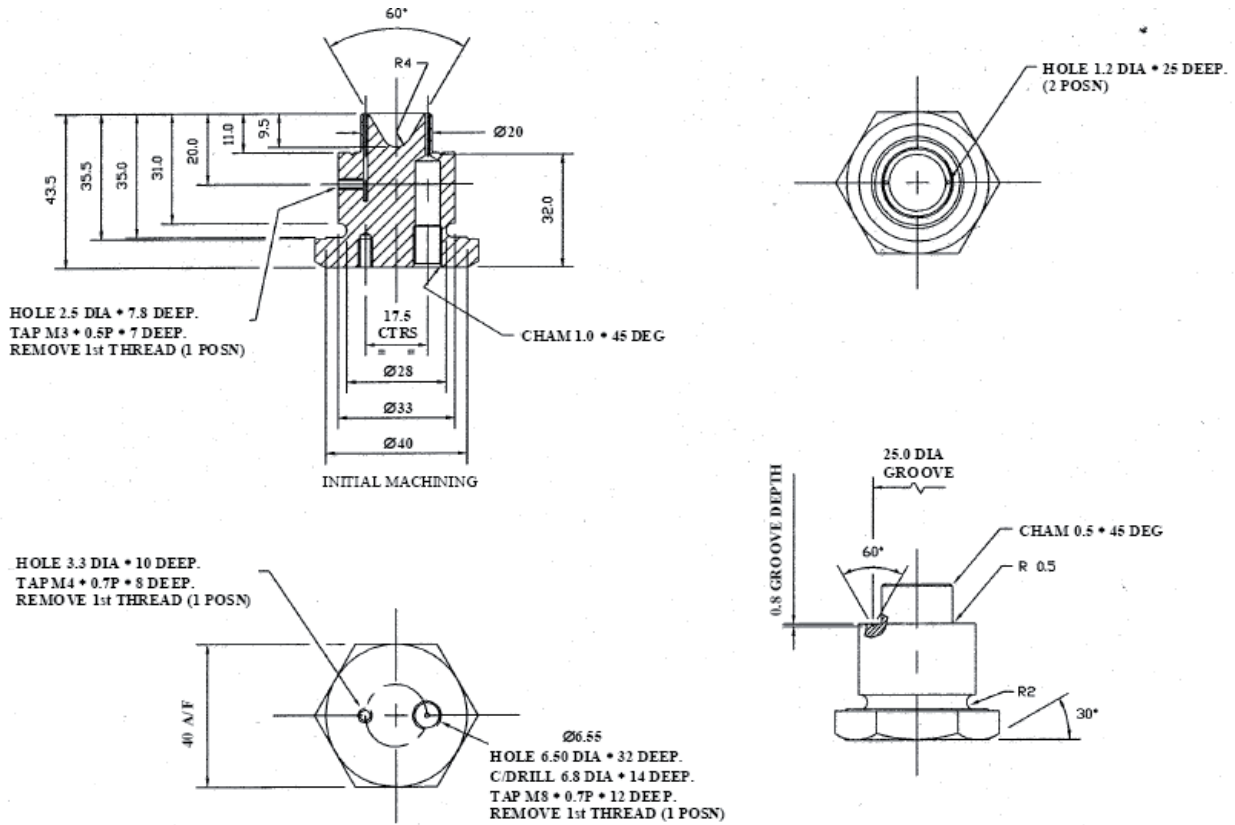
الشكل ألف ٧-٢: الجهاز

MACHINING/ASSEMBLY SEQUENCE

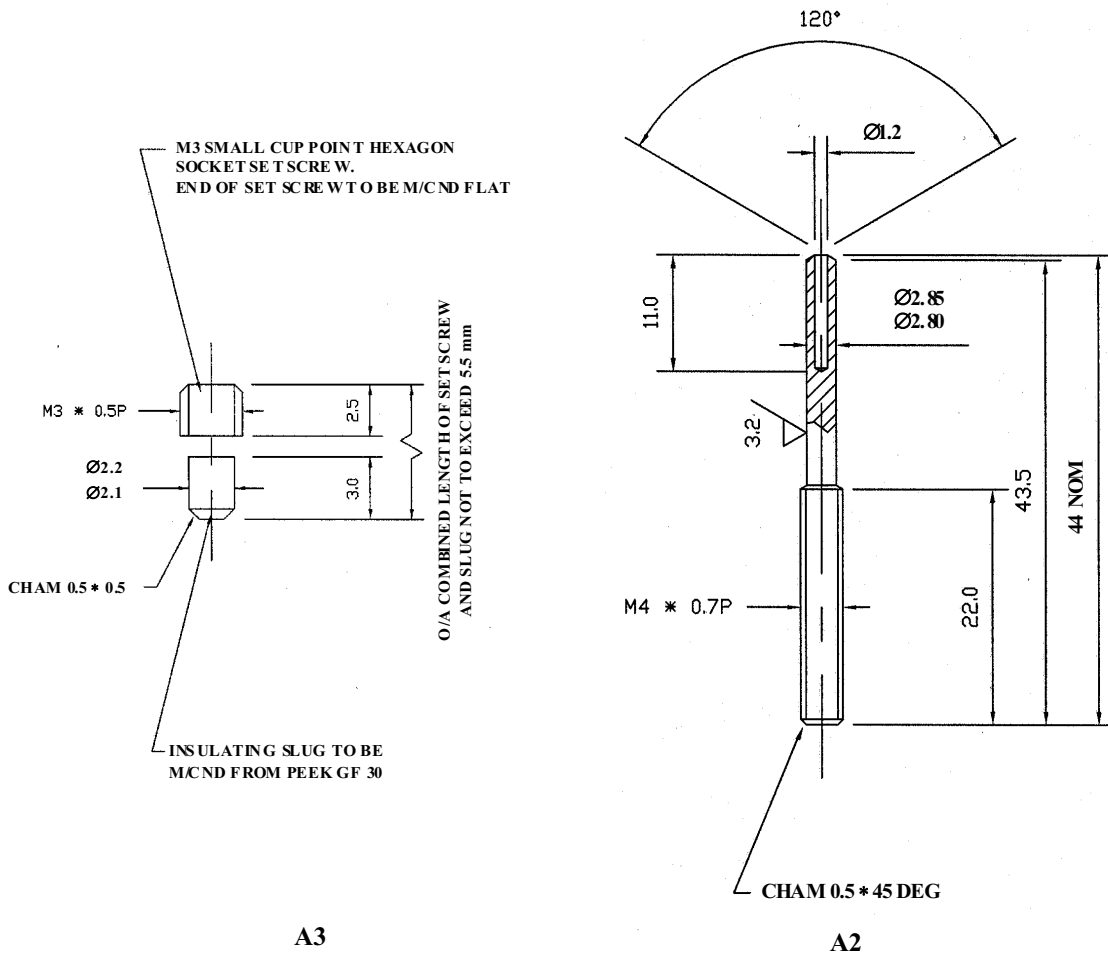
1. SCREW JN0003490:B2 INTO PRESSURE PLUG BODY
2. SCREW JN0003490:A2 INTO JN0003490:B2
3. DRILL AND TAP M3 * 0.5P * 7 DEEP HOLE
4. SCREWCUT 1" BSP PARALLEL THREAD ON PRESSURE PLUG BODY.



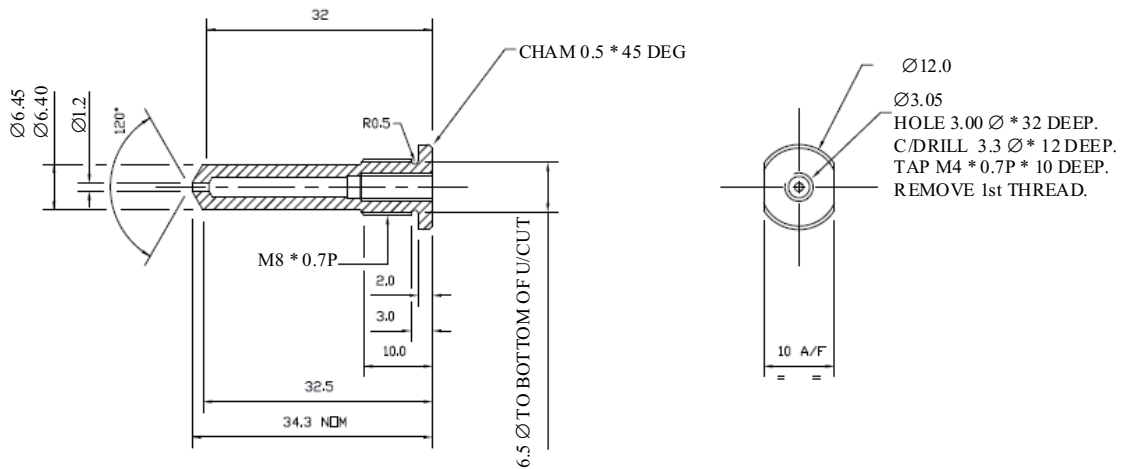
الشكل ألف ٧-٣: التجميع



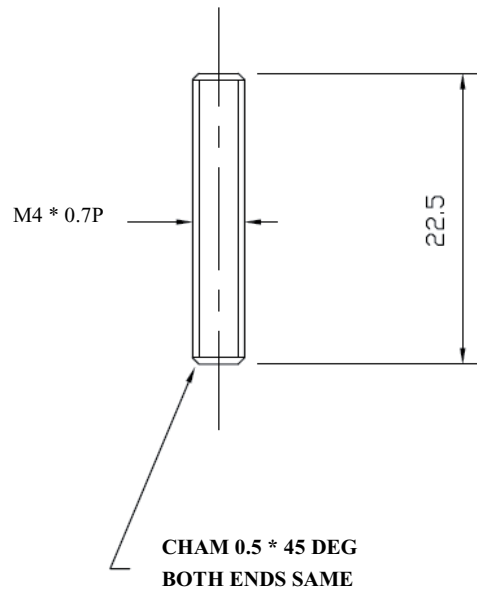
الشكل ألف ٧-٤: الجزء باء



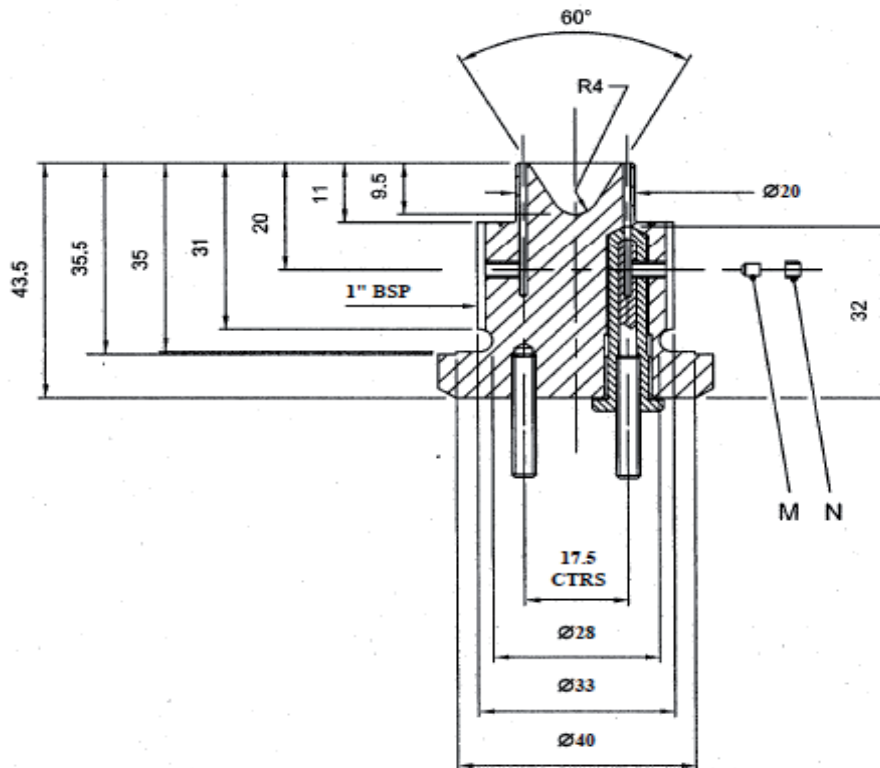
الشكل ألف ٧-٥: الجزء ألف ٣ والجزء ألف ٢



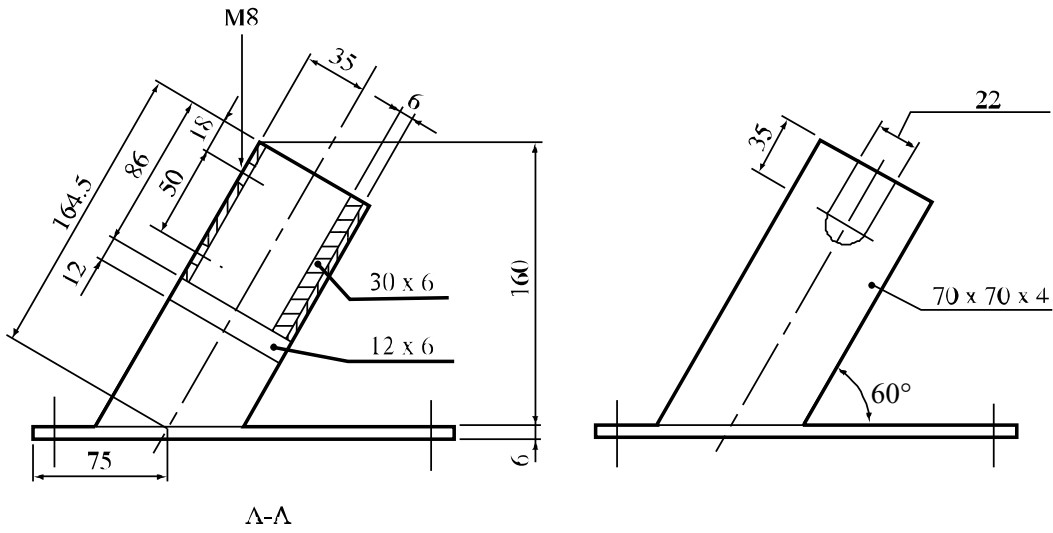
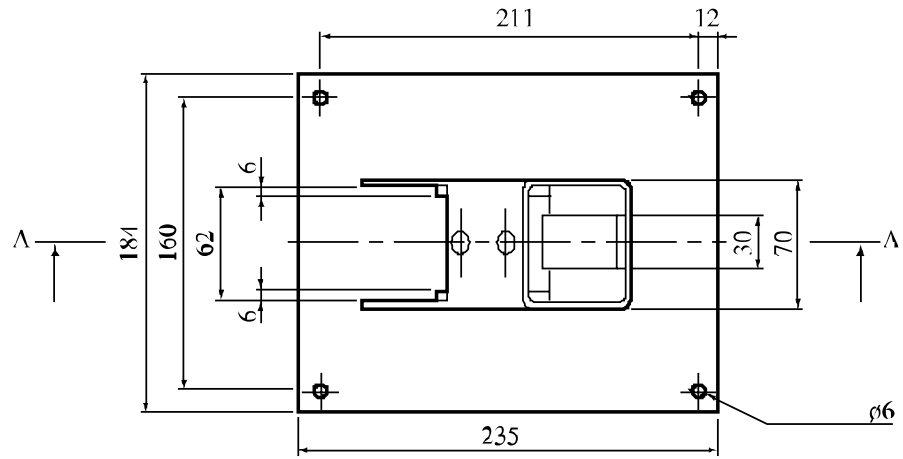
الشكل ألف ٧-٦: الجزء باء ٢



الشكل ألف ٧-٧: الجزء ألف ١



الشكل ألف ٧-٨: المخروط المجمع في القابس



الشكل ألف ٧-٩: حامل الارتكاز