

R

TRUNG TÂM KHKT&CNQS
VIỆN HOÁ HỌC-VẬT LIỆU
PHÂN VIỆN PHÒNG CHỐNG VŨ KHÍ NBC

BÁO CÁO TỔNG KẾT KHOA HỌC

**Đề tài nhánh: ÁP DỤNG THÀNH TỰU CÔNG NGHỆ SINH HỌC NGHIÊN CỨU CHẾ
TẠO THIẾT BỊ PHÁT HIỆN NHANH SỰ Ô NHIỄM
MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC BỞI CÁC VI SINH VẬT ĐỘC HẠI
Mã số: KC 04.10.11**

**Thuộc đề tài nhà nước: NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SINH HỌC XỬ LÝ CHẤT
THẢI QUỐC PHÒNG ĐẶC CHỦNG
VÀ SỰ Ô NHIỄM VI SINH VẬT ĐỘC HẠI
Mã số KC 04.10**

Ngày *15* tháng 10 năm 2004
CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI NHÁNH



TS Đinh Ngọc Tấn

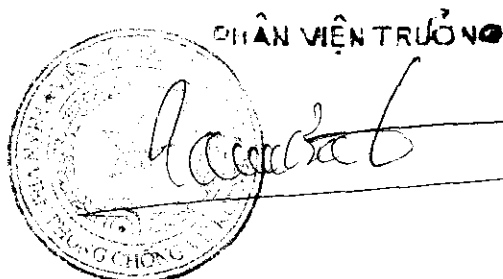
Ngày tháng 10 năm 2004
CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI



GS.TSKH Đỗ Ngọc Khuê

Ngày *19* tháng 10 năm 2004
CƠ QUAN CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI NHÁNH

PHÂN VIỆN TRƯỞNG



ĐẠI TÁ
LƯU TÂM ĐẠT

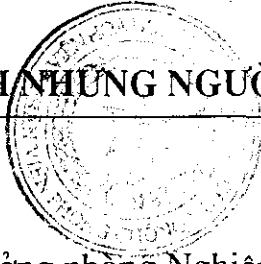
Ngày tháng 10 năm 2004
CƠ QUAN CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI



Đại tá. *Phạm Sơn Dương*

5445 - 4
8/8/05

DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THỰC HIỆN



Chủ nhiệm Đề tài nhánh

Đinh Ngọc Tấn

Trưởng phòng Nghiên cứu
Tiến sỹ
Nghiên cứu viên chính

Phân viện Phòng chống
vũ khí NBC

Tham gia

1. Nguyễn Xuân Thanh

Thạc sỹ
Nghiên cứu viên

Phân viện Phòng chống
vũ khí NBC

2. Bùi Bá Dũng

Trạm trưởng
Trạm thử nghiệm
Kỹ sư

Phân viện Phòng chống
vũ khí NBC

3. Trần Trọng Thuyền

Phó trưởng phòng
Thạc sỹ

Phân viện Phòng chống
vũ khí NBC

4. Nguyễn Văn Hoàng

Kỹ sư
Trợ lý nghiên cứu

Phân viện Phòng chống
vũ khí NBC

5. Nguyễn Ngọc Sơn

Cử nhân
Trợ lý nghiên cứu

Phân viện Phòng chống
vũ khí NBC

MỤC LỤC

	Trang
BẢN TỰ ĐÁNH GIÁ	2
BÀI TÓM TẮT	4
MỞ ĐẦU	5
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN	7
1.1 Vi sinh vật độc hại	7
1.2 Vũ khí sinh học mới	8
1.3 Các phương pháp phát hiện vi sinh vật độc hại	9
1.3.1 Phương pháp phát tín hiệu báo động	9
1.3.2 Phương pháp phát hiện không đặc trưng	10
1.3.3 Phương pháp phát hiện đặc trưng	11
1.4 Một số thiết bị phát hiện nhanh tác nhân sinh học	22
1.4.1 Các phiếu thử phát hiện nhanh	22
1.4.2 Detector sinh - hóa	23
1.4.3 Detector sinh học - BD	24
1.4.4 Máy phát hiện tác nhân sinh học ACP	24
CHƯƠNG 2 ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	26
2.1 Đối tượng nghiên cứu	26
2.2 Phương pháp nghiên cứu	26
2.3 Các thiết bị sử dụng trong nghiên cứu	26
CHƯƠNG 3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	27
3.1 Nguyên lý hoạt động và các thông số chính của thiết bị phát hiện tác nhân sinh học theo kiểu ACP	27
3.1.1 Nguyên lý hoạt động	27
3.1.2 Các thông số kỹ thuật của máy	28
3.2 Nguyên lý tác dụng của thuốc thử với tác nhân sinh học	28
3.3 Các kết quả nghiên cứu về thuốc thử	29
3.3.1 Thành phần thuốc thử của Nga	29
3.3.2 Thành phần thuốc thử của đề tài	29
3.4 Các thử nghiệm về thuốc thử	30
3.4.1 So sánh các chỉ tiêu kỹ thuật của thuốc thử	30
3.5 Sơ đồ thiết kế thiết bị phát hiện VSV độc hại kiểu ACP	31
3.6 Kết quả thí nghiệm sản phẩm của đề tài	31
Các bản vẽ kỹ thuật - Chi tiết chính	32
KẾT LUẬN	75
TÀI LIỆU THAM KHẢO	76
PHỤ LỤC: ẢNH CÁC SẢN PHẨM CỦA ĐỀ TÀI	77

BẢN TỰ ĐÁNH GIÁ
VỀ TÌNH HÌNH THỰC HIỆN VÀ NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA ĐỀ TÀI KH&CN

1. Tên đề tài nhánh: Áp dụng thành tựu công nghệ sinh học nghiên cứu chế tạo thiết bị phát hiện nhanh sự ô nhiễm môi trường không khí và nước bởi các vi sinh vật độc hại

Mã số: KC 04.10.11

2. Thuộc Đề tài cấp Nhà nước: Nghiên cứu công nghệ sinh học xử lý chất thải quốc phòng đặc chủng và sự ô nhiễm vi sinh vật độc hại

Mã số: KC 04.10

3. Chủ nhiệm đề tài nhánh: TS Đinh Ngọc Tấn

4. Cơ quan chủ trì đề tài nhánh: Phân viện Phòng chống vũ khí NBC, Viện hoá học - Vật liệu, Trung tâm KHKT&CNQS, Bộ Quốc phòng

5. Thời gian thực hiện: 12/2001-10/2005

6. Tổng kinh phí thực hiện Đề tài: 170.000.000đ

(Một trăm bảy mươi triệu đồng chẵn).

Trong đó, kinh phí từ NSNN: 170.000.000đ

7. Tình hình thực hiện Đề tài so với hợp đồng:

7.1. Về mức độ hoàn thành khối lượng công việc:

Đề tài đã giải quyết được mục tiêu đặt ra trong nghiên cứu với khối lượng công việc cụ thể như sau:

- Đã tổng quan các tài liệu trong và ngoài nước về các vi sinh vật độc hại, các tác nhân sinh học có khả năng sử dụng trong chiến tranh sinh học, các phương pháp phân tích phát hiện và các thiết bị phát hiện nhanh các tác nhân sinh học trong không khí và môi trường nước;

- Tiến hành phân tích mẫu thuốc thử dùng cho máy phát hiện tác nhân sinh học ACP của C.H.L.B Nga, trên cơ sở đó bước đầu đã giải thích được cơ chế phản ứng của hệ thuốc thử với tác nhân sinh học và chế tạo được hệ thuốc thử này thay thế sản phẩm nhập ngoại phục vụ cho huấn luyện và sẵn sàng chiến đấu;

- Dựa trên mẫu máy phát hiện tác nhân sinh học ACP của Nga, Đề tài đã nghiên cứu về nguyên lý hoạt động của thiết bị, các bộ phận chi tiết về cơ khí, điện tử ... từ đó đã xây dựng kết cấu, phương án kỹ thuật, nhiên - nguyên vật liệu chế tạo mẫu máy mới có tính năng đạt gần tương đương với thiết bị ACP của Nga (thử trong điều kiện với mẫu tác nhân sinh học dùng cho huấn luyện).

7.2. Về các yêu cầu khoa học và chỉ tiêu cơ bản của các sản phẩm đề tài:

- Các kết quả nghiên cứu của Đề tài đảm bảo tính thực tiễn và tính khoa học, những số liệu đưa ra bảo đảm độ chính xác và tin cậy;

- Sản phẩm của đề tài: hệ thuốc thử dùng cho máy ACP bước đầu đã được đưa vào trang bị của quân đội dùng để huấn luyện và sẵn sàng chiến đấu.

7.3. Về tiến độ thực hiện:

Đã thực hiện đúng tiến độ đã đề ra trong nghiên cứu.

8. Về những đóng góp mới của Đề tài:

Trên cơ sở so sánh với những thông tin đã được công bố trên các ấn phẩm trong và ngoài nước đến thời điểm kết thúc Đề tài. Đề tài có những điểm mới sau đây:

8.1. Về giải pháp khoa học - công nghệ:

Để có thể chế tạo được hệ thuốc thử sinh hóa và mẫu thiết bị phát hiện nhanh sự ô nhiễm môi trường không khí và mới bởi các VSV độc hại, nhóm đề tài đã lựa chọn các giải pháp khoa học và công nghệ trong quá trình nghiên cứu sau:

- Tiến hành phân tích xác định thành phần của hệ thuốc thử của Nga bằng các phương pháp hoá học và sử dụng các thiết bị phân tích hoá lý hiện đại. Từ đó cho phép lựa chọn các hoá chất, đơn pha chế để chế tạo hệ thuốc thử. Sau đó thử nghiệm hệ thuốc thử này trên thiết bị được chế tạo (sản phẩm của đề tài) và đối chứng với mẫu máy ACP của Nga;
- Đo đạc các thông số kỹ thuật của thiết bị ACP của Nga, từ đó thiết kế chi tiết các bộ phận về điện, điện tử, cơ khí.... tiến hành gia công lắp ráp các bộ phận, đo đạc các thông số kỹ thuật từng cụm chi tiết, hiệu chỉnh từng phần và hiệu chỉnh toàn bộ thiết bị. Thử nghiệm đối chứng tính năng của thiết bị được chế tạo với mẫu máy của ACP và đánh giá kết quả.

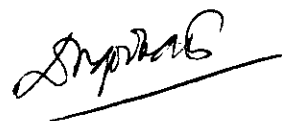
8.2. Về phương pháp nghiên cứu:

- Đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu hiện đại như: phương pháp sắc ký, hồng ngoại, tử ngoại.... trong quá trình nghiên cứu hệ thuốc thử sinh hoá;
- Tiến hành phương pháp mô phỏng chế tạo theo mẫu có sẵn để chế tạo ra sản phẩm (thiết bị) của đề tài.

8.3. Những đóng góp mới khác:

- Lần đầu tiên nghiên cứu chế tạo được hệ thuốc thử sinh hoá dùng cho thiết bị ACP của Nga và mẫu thiết bị của đề tài nghiên cứu. Sản phẩm bước đầu ứng dụng trong huấn luyện của Quân sự. Đồng thời bước đầu giải thích được cơ chế phản ứng của hệ thuốc thử này với tác nhân sinh học.
- Góp phần khẳng định khả năng có thể chế tạo thiết bị phát hiện tác nhân sinh học theo mẫu của Nga trong điều kiện khoa học kỹ thuật và công nghệ hiện có trong nước.

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI



TS Đinh Ngọc Tấn

BÀI TÓM TẮT

Vũ khí sinh học được phát triển từ những năm 40 của thế kỷ XX. Đặc biệt là từ năm 1990 thì loại vũ khí này được phát triển mạnh mẽ. Ngày nay cùng với vũ khí hạt nhân và vũ khí hoá học, vũ khí sinh học thực sự đã trở thành vũ khí chiến lược. Bên cạnh đó con người luôn bị đe dọa bởi sự ô nhiễm bởi các vi sinh vật có nguồn gốc tự nhiên.

Để phát hiện tác nhân sinh học – khái niệm chung bao gồm các vi sinh vật độc hại, người ta đã sử dụng nhiều loại thiết bị trình sát phát hiện. Các thiết bị phân tích phát hiện có ở Việt Nam đều nhập từ nước ngoài.

Qua kết quả nghiên cứu của một số đề tài gần đây, và năng lực về kỹ thuật – công nghệ, chúng ta hoàn toàn có khả năng tự thiết kế, chế tạo và sản xuất được một số thiết bị đáp ứng nhu cầu trong lĩnh vực trình sát phát hiện tác nhân sinh học.

Đề tài nhánh mã số KC 04.10.11 thuộc đề tài cấp Nhà nước mã số KC 04.10 đã xác định mục tiêu: Thiết kế, chế tạo thiết bị phát hiện nhanh vi sinh vật độc hại trong môi trường không khí và nước theo mẫu ACP của Nga.

Kết quả nghiên cứu của đề tài được trình bày trong báo cáo ngoài phân mở đầu, kết luận và tài liệu tham khảo, báo cáo gồm 3 chương:

- Chương 1 : Tổng quan.
- Chương 2 : Đối tượng và phương pháp nghiên cứu.
- Chương 3 : Kết quả nghiên cứu.

Trong các chương nhóm đề tài đã trình bày đầy đủ các nội dung khoa học liên quan đến lý thuyết và kết quả thực nghiệm đề tài.

Kết quả thực hiện đề tài cho thấy:

1. Từ vật tư, kỹ thuật sẵn có trong nước nhóm đề tài đã thiết kế chế tạo được thiết bị phát hiện vi sinh vật độc hại trong môi trường không khí và nước. Thiết bị đạt tiêu chuẩn gần tương đương mẫu máy của Nga (thử nghiệm cùng điều kiện với tác nhân sinh học dùng cho huấn luyện).

2. Đã xác định được thành phần hệ thuốc thử của Nga dùng cho máy ACP và bước đầu giải thích được cơ chế phản ứng của hệ thuốc thử.

3. Đã chế tạo thành công hệ thuốc thử mới có thể dùng cho thiết bị được chế tạo trong nước và thiết bị của Nga. Sản phẩm đã được đưa vào trong trang bị quân sự phục vụ cho huấn luyện và sẵn sàng chiến đấu.

Tuy nhiên kết quả nghiên cứu này chỉ là bước đầu, để đưa được thiết bị này vào thực tế cần phải tiếp tục đầu tư nghiên cứu và hoàn thiện hơn nữa.

MỞ ĐẦU

Trong bộ ba vũ khí huỷ diệt lớn: vũ khí hạt nhân, vũ khí hoá học và vũ khí sinh học, thì vũ khí sinh học ngày càng tỏ ra vô cùng nguy hiểm, đang thực sự trở thành vũ khí chiến lược [2; 3]. Vũ khí sinh học đã được bắt đầu nghiên cứu từ những năm 40 của thế kỷ XX. Sau chiến tranh Thế giới thứ 2, vũ khí sinh học được phát triển mạnh hơn, đặc biệt là từ năm 1990 thì loại vũ khí này là vũ khí chiến lược của các nước nghèo. Việc nghiên cứu phát triển vũ khí sinh học thường được giữ bí mật; xu hướng phát triển vũ khí sinh học là đẩy mạnh các nghiên cứu để tìm ra các toxin mới có nguồn gốc tự nhiên, trên cơ sở công nghệ sinh học cải tiến các độc tố này thành các tác nhân siêu độc. Đồng thời đẩy mạnh nghiên cứu các vi khuẩn, vi rút, các loại nấm mới có độc tính cao.

Bên cạnh mối đe dọa của chiến tranh sinh học, loài người còn bị đe dọa bởi các sự cố ô nhiễm bởi các cơ sở nghiên cứu và tàng trữ vũ khí sinh học, sự ô nhiễm các vi sinh vật độc hại trong tự nhiên, môi trường sống.

Để phát hiện các tác nhân sinh học-khái niệm chung bao gồm các vi sinh vật độc hại, các nhà khoa học trong những năm qua đã có nhiều thành công trong việc chế tạo các phương tiện trình sát phát hiện chúng. Các phương tiện này phát triển theo 2 hướng:

- Hướng thứ nhất: chế tạo các sensor sinh học, vi sensor quang học ghi nhận tác nhân sinh học bằng cách sử dụng các kháng thể hoặc chất nhận trên bề mặt sợi quang.

- Hướng thứ hai: ứng dụng các phương pháp hoá lý hiện đại, nghiên cứu các laser hồng ngoại để chế tạo các thiết bị trình sát phát hiện tác nhân này.

Thiết bị phân tích sol khí đặc biệt ACP của Nga thuộc loại hướng thứ 2, hiện nay thiết bị này đã có trong trang bị của quân đội ta.

Ở Việt Nam, trong nhiều năm qua đã có một số đề tài nghiên cứu tiếp cận lĩnh vực này [4; 5; 6]. Kết quả nghiên cứu của các đề tài mới tạo ra được một số sản phẩm (giấy chỉ thị) có thể sử dụng để phát hiện một số VSV độc hại, còn việc chế tạo ra các thiết bị phân tích hiện đại để phát hiện các tác nhân sinh học vẫn chưa có được kết quả cụ thể. Các thiết bị dùng để phát hiện các tác nhân sinh học đều phải nhập ngoại, trong khi đó về năng lực và khả năng kỹ thuật-công nghệ chúng ta hoàn toàn có khả năng tự thiết kế, chế tạo và sản xuất để đáp ứng nhu cầu trong lĩnh vực trình sát phát hiện các tác nhân sinh học.

Trên cơ sở khoa học và thực tiễn, trong khuôn khổ đề tài đề tài cấp Nhà nước mã số KC 04.10 giai đoạn 2001-2005:

"Nghiên cứu công nghệ sinh học xử lý chất thải Quốc phòng đặc chủng và sự ô nhiễm vi sinh vật độc hại". Đã đặt ra nhiệm vụ giải quyết vấn đề nêu trên cho đề tài nhánh KC 04.10.11:

"Áp dụng thành tựu công nghệ sinh học nghiên cứu chế tạo thiết bị phát hiện nhanh sự ô nhiễm môi trường không khí và nước bởi các vi sinh vật độc hại".

Mục tiêu của Đề tài:

Thiết kế, chế tạo thiết bị phát hiện nhanh vi sinh vật độc hại trong môi trường không khí và nước theo mẫu ACP của Nga.

Để thực hiện mục tiêu trên, đề tài cần giải quyết các nhiệm vụ sau:

1. Tổng quan tài liệu trong và ngoài nước có liên quan đến đề tài;
2. Nghiên cứu khảo sát các thông số kỹ thuật của mẫu máy ACP của Nga, xây dựng kết cấu, phương án tổng thể của thiết bị được chế tạo;
3. Nghiên cứu khảo sát các vật liệu chế tạo;
4. Nghiên cứu chế tạo, lắp ráp mẫu thiết bị;
5. Nghiên cứu hệ thuốc thử dùng cho máy ACP của Nga và hệ thuốc thử cho mẫu máy được chế tạo;
6. Chế thử và đánh giá chất lượng của thiết bị.

Chương 1: TỔNG QUAN

1.1. VI SINH VẬT ĐỘC HẠI

Vi sinh vật độc hại là khái niệm để chỉ các loại vi khuẩn, vi rút, vi trùng... (khái niệm rộng hơn kể cả các nấm và các độc tố do sinh vật tiết ra) có khả năng gây bệnh cho người và động thực vật. Có thể tóm tắt những tác hại chính do vi sinh vật độc hại gây nên như sau:

- Vi trùng: gây ra các bệnh truyền nhiễm lở loét, sổ mũi, dịch hạch, tả thương hàn, kiết lỵ...

- Vi khuẩn: có khả năng tạo ra một số chất độc hại gây bệnh phù nề và tử vong (bệnh than là một thí dụ điển hình).

- Vi rút: có thể gây bệnh đậu mùa, cúm, sốt rét, viêm não.

- Nấm: sống ký sinh trên các sinh vật khác, chúng có khả năng gây bệnh và tiết ra độc tố.

- Độc tố: do các vi sinh vật sinh ra trong quá trình phát triển và gây bệnh cho người và động vật và được phân thành 2 loại độc tố: ngoại độc tố và nội độc tố.

- + Ngoại độc tố: là chất độc được tiết ra bên ngoài môi trường, trong quá trình vi sinh vật sống và sinh trưởng. Các trực khuẩn như uốn ván, bạch hầu... đều có ngoại độc tố. Ngoại độc tố có độ độc rất cao chỉ cần 10^{-5} mg ngoại độc tố của trực khuẩn uốn ván hoặc 2.10^{-2} mg ngoại độc tố của trực khuẩn bạch hầu có thể gây chết người.

- + Nội độc tố: là chất độc bên trong cơ thể vi sinh vật sống và chỉ tiết ra ngoài khi các vi sinh vật chết. Độ độc của nội độc tố ít độc hơn ngoại độc tố. Với trực khuẩn thương hàn phải cần 400mg mới có thể gây chết người.

Các độc tố có độ độc cao và khả năng truyền bệnh trên diện rộng.

Do có khả năng gây bệnh và mức độ tử vong rất lớn của một số vi sinh vật độc hại, những nhà thiết kế vũ khí đã có lựa chọn rộng rãi 4 loại vi rút và 6 tác nhân vi khuẩn vào mục đích quân sự. Cơ chế truyền bệnh thông qua không khí, nước và hàng loạt các côn trùng truyền bệnh để tấn công đối phương dưới dạng vũ khí sinh học. Bảng 1 dưới đây cho thấy khả năng gây bệnh và mức độ tử vong của các loại vi khuẩn, vi rút đối với con người.

Bảng 1: Khả năng gây bệnh của một số vi sinh vật độc hại đối với người
(Theo tiêu chuẩn của Mỹ) [6]

TT	Loại vi sinh vật độc hại	Thời gian mất sức của người kháng cự được (tuần)	Tỉ lệ tử vong (%)
1	<i>Bacillus anthracis</i>	4 ÷ 5	95 ÷ 100
2	Virút sốt vàng	1 ÷ 2	4 ÷ 100
3	<i>Francisella tularensis</i>	1 ÷ 3	30 ÷ 40
4	<i>Brucella suis</i>	8 ÷ 12	1 ÷ 2
5	<i>Coxiella burnetii</i>	1 ÷ 2	0 ÷ 1
6	Virút VEE	0 ÷ 2	-
7	<i>Yersinia pestis</i>	1 ÷ 2	80 ÷ 100
8	<i>Vibrio cholerae</i>	1 ÷ 2	60 ÷ 80

1.2. VŨ KHÍ SINH HỌC MỚI [6]

Trong suốt thập kỷ trước, các nhà chính trị phương Tây đã cảnh báo về sự nguy hiểm của vũ khí sinh học mới. Ví dụ như các bài báo của Susan Wright và Robert Sinsheimer trong tập san của các nhà khoa học nghiên cứu về nguyên tử vào năm 1983 được mang tên "Sự tái tổ hợp AND và chiến tranh sinh học"; vào năm 1986 bài báo của Joseph Finder trong thời báo Washington được xuất bản hàng quý lại mang tiêu đề "Chiến tranh sinh học, công nghệ di truyền và hiệp ước bất thành"; và đến năm 1992 bài báo của Joseph Douglass Jr. đã đặt ra câu hỏi "Ai đang nắm giữ các chất gây độc và các hợp chất có sự thay đổi AND?". bài báo đó được đăng tải trên thời báo "Tiềm lực quân sự quốc tế".

Xuất phát từ thực tế đó các quan chức Chính phủ của một số nước đã có một số Hội nghị thảo luận về chiến tranh sinh học năm 1980, 1986 và 1991; tại các hội nghị này Chính phủ của các nước đã có những nhận định và khái quát về vấn đề này. Trong các cuộc họp đã đưa ra các giới thiệu chung nhất và khái quát cuối cùng. Phần trung tâm và quan trọng nhất có liên quan đến công nghệ tái tổ hợp AND, những bệnh truyền nhiễm mới, sự tổng hợp các chất độc hoá học, những tai họa do vi khuẩn và vi sinh vật gây ra.

Theo quan điểm khoa học và kỹ thuật sự phát triển của các công nghệ đặc biệt là công nghệ AND là liên quan trực tiếp đến mục đích hoà bình chứ không phải thay đổi căn bản về tiềm lực hoặc thúc đẩy sự phát triển, vũ khí sinh học

hay vũ khí độc. Tuy nhiên công nghệ AND tái tổ hợp có liên quan đến vũ khí sinh học và việc kiểm tra là hết sức cần thiết.

Nhưng theo thông tin của các nhà quân sự (để chuẩn bị cho cuộc họp lần 2 tháng 3 năm 1986) đã đưa ra chi tiết một vài lý do liên quan tới sự gia tăng vũ khí sinh học. Và đưa ra một số kết luận quan trọng đánh giá sự tác động của công nghệ sinh học đến sự phát triển vũ khí sinh học sau:

- Hiện nay ranh giới khác biệt giữa tác nhân vũ khí sinh học và vũ khí hoá học đang trở nên lu mờ.

- Có 7 công nghệ sinh học có liên quan tác động đến sự phát triển vũ khí sinh học đó là:

1. AND tái tổ hợp
2. Kỹ thuật protein
3. Tạo ra các chất nhờ sự trợ giúp của máy tính
4. Công nghệ lên men
5. Nuôi cấy tế bào của động vật có vú
6. Tổng hợp peptit
7. Lý sinh học của màng tế bào

1.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN VI SINH VẬT ĐỘC HẠI

Để phát hiện vi sinh vật (VSV) độc hại có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường, người ta sử dụng rất nhiều phương pháp khác nhau, từ những phương pháp thông thường (phương pháp cổ điển) đến các phương pháp phát hiện nhanh (phương pháp hiện đại). Các phương pháp phát hiện VSV độc hại có thể phân thành 3 nhóm chính sau đây:

- Phương pháp phát tín hiệu báo động.
- Phương pháp phát hiện không đặc trưng.
- Phương pháp phát hiện đặc trưng.

1.3.1 Phương pháp phát tín hiệu báo động

Phương pháp sử dụng chủ yếu để phát hiện các VSV độc hại có trong môi trường không khí. Như chúng ta đã biết: các vi sinh vật tồn tại trong không khí ở

điều kiện tự nhiên cũng như các tác nhân sinh học do con người tạo ra với mục đích sử dụng trong chiến tranh đều ở dạng son khí. Đó là các hạt lơ lửng trong không khí chứa các vi sinh vật gây bệnh. Các hạt này đặc trưng bởi các tính chất xác định như tính chất vật lý, tính chất hoá học và trọng lực. Dựa trên các tính chất này, người ta thiết kế các thiết bị chuyên dụng để xác định mức độ gia tăng ô nhiễm chung của không khí bởi các hạt son khí chứa VSV độc hại gây bệnh. Bộ phận quan trọng của thiết bị này là các ống đếm tự động có khả năng xác định sự tăng số lượng các hạt so với phong bình thường. Thông thường người ta sử dụng 2 loại ống đếm (ống đếm tĩnh điện và ống đếm quang điện tử).

Khi phát hiện sự tăng số lượng các hạt, máy phát tín hiệu báo động. Tuy nhiên việc tăng số lượng các hạt trong không khí có thể không liên quan tới sự có mặt của các VSV độc hại. Tuy vậy phương pháp này có ý nghĩa rất lớn trong lĩnh vực quan trắc môi trường và bước đầu thông báo tín hiệu có thể có vũ khí sinh học do đối phương sử dụng trong chiến đấu.

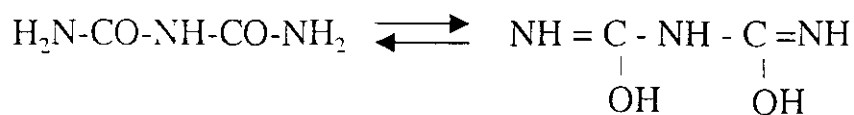
1.3.2 Phương pháp phát hiện không đặc trưng

Mục đích của các phương pháp này là kiểm tra sự có mặt của các VSV độc hại (trong quân sự gọi là các tác nhân sinh học để người chỉ huy quyết định tiến hành hay không tiến hành các biện pháp phòng chống).

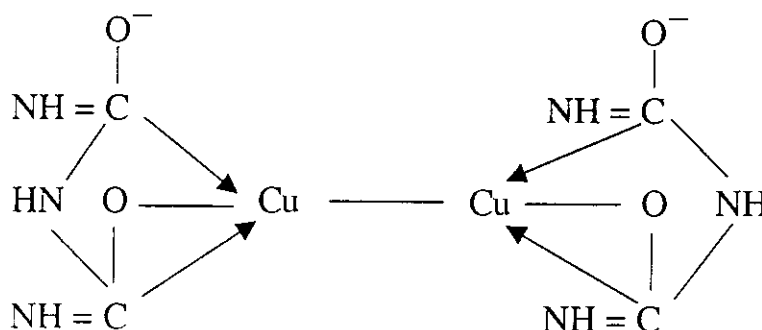
Phương pháp phát hiện không đặc trưng dựa trên một số phản ứng sau:

- Phản ứng Biuret:

Cơ chế của phản ứng: Biuret ($\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}_2$) trong môi trường kiềm enola hoá hoàn toàn theo sơ đồ sau:



Hai phân tử enola hoá của biuret tác dụng với Cu^{2+} tạo thành hợp chất có màu đỏ tía.



Thực hiện phản ứng: thêm vào huyền phù các vi sinh vật một lượng dung dịch NaOH 10% khuấy đều. Sau đó thêm vào vài giọt CuSO_4 1% khuấy đều. Nếu trong mẫu có chứa các vi sinh vật (có liên kết peptit $-\text{CO}-\text{NH}-$) khi đó xuất hiện màu đỏ tía và đo bằng hấp phụ quang điện. Cường độ của màu tỷ lệ với số lượng protein. Phương pháp này có độ nhạy thấp.

- Phản ứng phân huỷ protein ở nhiệt độ cao

Khi nung nóng cơ thể vi sinh vật ở nhiệt độ khoảng $315 \div 482^\circ\text{C}$, protein bị phân huỷ và tạo thành axit xyanhydric (HCN); axit này được phát hiện bằng phương pháp hoá học đặc trưng.

+ Phát hiện axit xyanhydric (HCN) bằng ống dò độc 3 vòng xanh (trong hộp dò độc 1 lỗ). Nền tảng hấp phụ của ống dò độc có màu hồng đỏ chứng tỏ trong mẫu có HCN. Độ nhạy phản ứng 0,008mg/l.

+ Phát hiện axit xyanhydric (HCN) bằng giấy tẩm axetat đồng và benzidin (trong hòm hoá nghiệm dã chiến). Giấy chỉ thị có màu xanh lơ chứng tỏ trong mẫu có HCN.

Ngoài ra, người ta có thể sử dụng vi quang kế và kính hiển vi phát quang để phát hiện VSV độc hại. Hiện nay một số nước như Pháp, Mỹ đã sử dụng hai kỹ thuật miễn dịch học và di truyền học để phát hiện mức độ ô nhiễm có nguồn gốc sinh học trong môi trường. Phương pháp miễn dịch học là sự phát hiện vi sinh vật bằng phản ứng kháng nguyên-kháng thể. Phương pháp di truyền học tỏ ra có nhiều hứa hẹn vì lý do khoa học, công nghệ và kinh tế. Tính chất gây bệnh của một số VSV độc hại có thể dự kiến bằng biện pháp nhất định qua nhận dạng sự có mặt của bộ gen đơn bội trong những gen nhất định gọi là "độc tính". Việc phát hiện thông tin di truyền này cho phép phát hiện, kiểm soát các tác nhân gây bệnh.

Kết quả dương tính của các phương pháp không đặc trưng chỉ ra sự cần thiết phải tiến hành nhanh chóng các phương pháp phát hiện đặc trưng.

1.3.3 Phương pháp phát hiện đặc trưng

Trong các cuộc chiến tranh có sử dụng vũ khí sinh học (VKSH) phương pháp phát hiện đặc trưng không những chỉ phát hiện các yếu tố tấn công bằng vũ khí sinh học, mà còn nhận biết chính xác dạng tác nhân sinh học (TNSH) gây bệnh.

Phương pháp phát hiện đặc trưng có hai giai đoạn: lấy mẫu và nhận dạng TNSH gây bệnh.

a- Lấy mẫu

Lấy mẫu và gửi về phòng thí nghiệm là giai đoạn quan trọng việc xác định dạng TNSH. Thời gian từ khi dịch sử dụng vũ khí sinh học đến khi lấy mẫu và gửi về phòng thí nghiệm phải càng ngắn càng tốt. Vì môi trường xung quanh sẽ không thuận tiện cho sự tồn tại của vi sinh vật và nồng độ của chúng sẽ giảm đi. Điều này đòi hỏi lực lượng của phân đội trinh sát phải được huấn luyện tốt, có khả năng tiến hành lấy mẫu đúng, nhanh trong vùng nhiễm. Mẫu phải được lấy ngay sau khi phát hiện dịch sử dụng vũ khí sinh học, và lấy ở chỗ phát hiện nhiều tác nhân sinh học (mảnh bom đạn, giọt chất lỏng, chất bột...).

Việc xác định loại tác nhân sinh học sẽ có hiệu quả cao, nếu như khi lấy mẫu sử dụng các phương pháp làm giàu như sử dụng phin lọc, chất hấp phụ đối với mẫu nước, các dụng cụ hấp phụ vi sinh vật từ không khí.

b- Xác định loại tác nhân sinh học

Để tiến hành kịp thời và hiệu quả các biện pháp phòng ngừa, việc xác định nhanh chóng loại tác nhân sinh học có ý nghĩa rất quan trọng. Để xác định dạng tác nhân sinh học, các mẫu gửi đến phòng thí nghiệm sẽ được tiến hành nghiên cứu vi trùng học và vi sinh học.

Khi tiến hành chuẩn bị mẫu nghiên cứu phải chú ý các phương pháp làm giàu vi sinh vật nhờ phin lọc, quay li tâm, kết tủa, mẫu sinh học. Mẫu đưa đến phòng thí nghiệm được xử lý bằng một trong hai phương pháp sau:

- Cho 2 ml 10% dung dịch tiệt trùng xôđa và 1,5 ml 10% FeSO_4 vào 50 ml H_2O . Kết tủa màu nâu lắng xuống, kéo theo các vi sinh vật lắng trên giấy lọc vô trùng. Sau đó người ta sử dụng mẫu để nuôi cấy và gây nhiễm động vật thực nghiệm.

- Lọc mẫu nước cần nghiên cứu qua phin lọc màng, sau đó nghiền và trộn với một lượng nhỏ dung dịch sinh học tiệt trùng. Người ta nghiên cứu hợp chất nhận được ở dạng kén hoặc không phải dạng kén.

Khi sử dụng các kháng thể phát huỳnh quang để nghiên cứu dạng tác nhân sinh học, các mẫu nước phải cho qua phin lọc, vì sắt ngăn cản sự phát quang.

Mẫu các thực phẩm cứng được nghiền nát rồi rót dung dịch sinh học hoặc nước tiệt trùng vào. Mẫu các thực phẩm tươi xốp, cho một trong hai loại dung

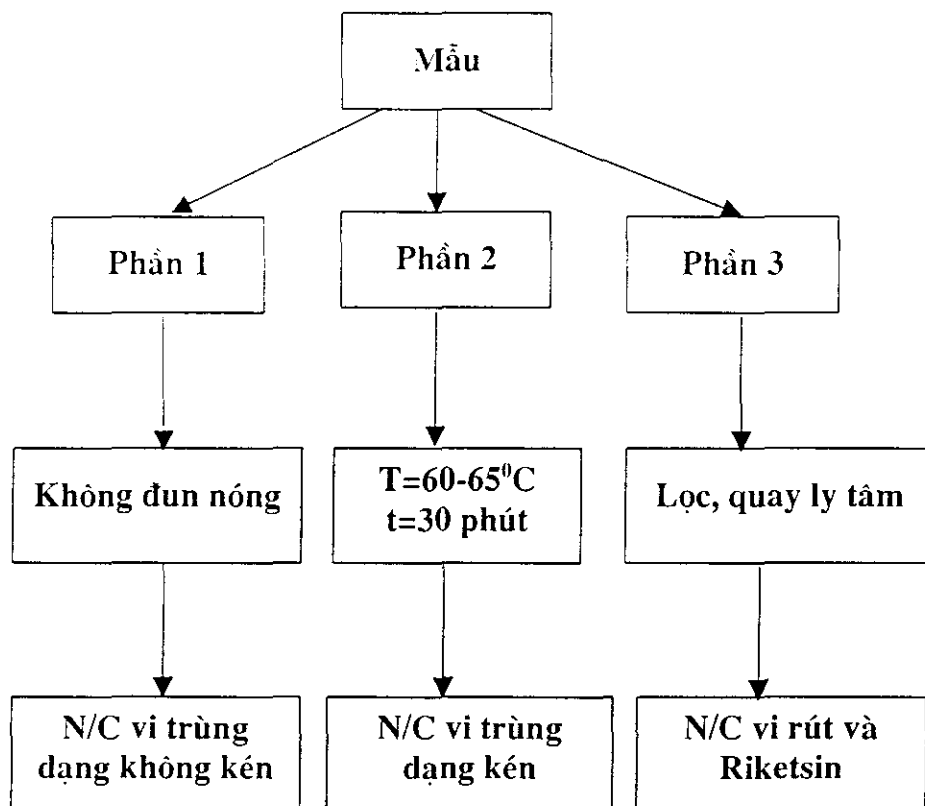
dịch trên vào và lắc trong vòng 10 phút. Sau đó người ta lọc dung dịch nhận được.

Về nguyên tắc, khi nghiên cứu phát hiện dạng vi sinh vật có trong không khí, nước, đất, lương thực, thực phẩm có thể được tiến hành theo 1 trong 2 quy trình là quy trình phát hiện rút gọn và quy trình phát hiện mở rộng, tùy thuộc vào điều kiện và yêu cầu nhiệm vụ. Theo quy trình rút gọn, thường chỉ tập trung nghiên cứu các mẫu có tác nhân sinh học như: dịch hạch, dịch tả, bệnh than và Toxin Botulium. Quy trình mở rộng là để tiến hành phân tích tất cả các mẫu có nấm bệnh, vi khuẩn, vi rút, Riketsin và các độc tố Botulium. Theo quy trình mở rộng, chế phẩm từ mẫu gửi tới được chia thành 3 phần (sơ đồ 1.1).

- Phần 1: không đun nóng và sử dụng để phát hiện các TNSH dạng không kén (không bào tử).

- Phần 2: được đun nóng 60-65°C trong thời gian 30 phút và để phát hiện các TNSH dạng kén (có bào tử).

- Phần 3: được lọc quan phin màng, quay li tâm hoặc xử lý bằng các kháng sinh và để sử dụng để phát hiện các Riketsin và vi rút.



Sơ đồ 1.1 Quy trình xử lý mẫu để xét nghiệm phát hiện tác nhân sinh học

Các phương pháp cổ điển phát hiện vi sinh vật gây bệnh rất đáng tin cậy, nhưng rất phức tạp và đòi hỏi tiến hành trong thời gian dài. Kết quả nhận được sau một thời gian dài kể từ khi gửi mẫu tới không đáp ứng yêu cầu tổ chức phòng thủ quốc gia. Trong điều kiện chiến tranh hiện đại đòi hỏi sự cần thiết phải tiến hành các phương pháp hiện nhanh các tác nhân sinh học do địch sử dụng.

Một số phương pháp phát hiện nhanh TNSH đang được nghiên cứu sử dụng.

- Phương pháp ngưng kết hồng cầu gián tiếp:

Đây là phương pháp phát hiện nhanh tác nhân sinh học.

+ Bản chất của phương pháp là dựa trên sự kết tụ hồng cầu, mang kháng huyết thanh, dưới tác dụng của kháng nguyên đồng thể.

+ Phương pháp này tương đối nhạy, đặc trưng, không đòi hỏi thiết bị chuyên dụng, cho phép phát hiện một số vi khuẩn và Toxin. Phản ứng ngưng tụ hồng cầu gián tiếp kết hợp với phương pháp kháng thể huỳnh quang sẽ cho kết quả phát hiện THSH trong thời gian ngắn và độ tin cậy cao.

- Phương pháp keo tu than:

+ Bản chất của phương pháp này là dựa trên sự keo dính các hạt than hoạt tính tẩm kháng thể với kháng nguyên. Phương pháp này có thể phát hiện vi sinh vật trong nước, không khí hoặc trong chất rửa trôi từ các bề mặt khác nhau. Để tiến hành phương pháp này người ta phải chuẩn bị huyền phù than-huyết thanh theo phương pháp đặc biệt.

+ Phản ứng tiến hành như sau: nhỏ một giọt huyền phù than-huyết thanh lên một tấm kính phết, cho 2 giọt kháng nguyên cần nghiên cứu và khuấy đều. Trên một nửa khác của tấm kính tiến hành phản ứng với huyết thanh miễn dịch và huyết thanh thử bình thường (dùng để kiểm tra). Sau 5 - 10 cái lắc nhẹ bắt đầu có sự kết dính các hạt than-huyết thanh.

- Phương pháp keo tu kháng thể huyền phù alizarin:

+ Phương pháp này dựa trên sự hấp phụ kháng thể đặc trưng bởi huyền phù alizarin với sự xoắn kết tạo thành do kết quả cảm ứng của các kháng thể huyền phù alizarin bởi các vi sinh vật đồng đẳng có trong mẫu nghiên cứu.

+ Phương pháp này tiến hành như sau: cho một giọt kháng thể huyền phù alizarin và 2 giọt huyền phù vi sinh vật cần nghiên cứu lên kính phết. Khuấy đều và lắc nhẹ trong 2 -3 phút, xuất hiện sự gắn kết các hạt alizarin thành khối kết tụ lớn hơn. Để kiểm tra người ta sử dụng huyền phù alizarin và cho thêm huyết thanh bình thường của thỏ, hỗn hợp tồn tại ở dạng đồng thể.

+ Phương pháp có ưu điểm là đơn giản, đặc trưng cao và không cần thiết bị phức tạp. Phương pháp này dùng để phát hiện các tác nhân như dịch hạch, bệnh loét mũi, bệnh Tularemi...

- Phương pháp miễn dịch huỳnh quang:

Phương pháp miễn dịch huỳnh quang (còn gọi là kháng thể huỳnh quang), ngày nay, được sử dụng rất rộng rãi trong nghiên cứu vi sinh vật để phát hiện nhanh các vi sinh vật gây bệnh trong môi trường [2].

+ Bản chất của phương pháp là xác định kháng nguyên của các tế bào vi sinh vật khác nhau nhờ các huyết thanh đặc trưng liên kết với chất phát huỳnh quang.

+ Phương pháp này được sử dụng để phát hiện hầu hết các vi sinh vật gây bệnh (dịch hạch, Tubria, Brucela, khuẩn than, dịch tả...)

+ Phương pháp này có độ nhạy cao, quá trình nghiên cứu nhanh, cho kết quả sau 1-5 giờ kể từ khi bắt đầu xét nghiệm.

Do những thuận lợi, mà các phương pháp khác không có, kỹ thuật miễn dịch huỳnh quang đã tìm thấy nhiều ứng dụng trong nghiên cứu vi sinh vật y học. Sau đây xin giới thiệu một số điểm chính về kỹ thuật để thực hiện phương pháp này.

Lựa chọn các thuốc nhuộm huỳnh quang:

Một thuốc nhuộm huỳnh quang được dùng để đánh dấu kháng thể cần phải có các tiêu chuẩn là không làm tổn thương tới tính miễn dịch của kháng thể; phải kết hợp được với globulin - miễn dịch thành một phức hợp bền vững; cường độ huỳnh quang phải đủ lớn; cường độ huỳnh quang tối thích phải thể hiện được

quanh pH trung tính; màu huỳnh quang của thuốc nhuộm phải dễ dàng phân biệt được với những hiện tượng huỳnh quang tiên phát hoặc không đặc hiệu của vi sinh vật, của bụi, hoặc của một số tinh thể hoá học; dễ bảo quản để có thể tiêu chuẩn hoá được; tan tốt trong nước.

Hiện nay có một số thuốc nhuộm huỳnh quang được ưa dùng là fluorescein isotiocianat (FITC) màu huỳnh quang vàng lục có bước sóng khoảng 510-550 mμ, 1- Dimethylaminonaphtalin -5 - Sunfoclorit (DIS) màu huỳnh quang vàng có bước sóng khoảng 230-315 mμ và rhodamin RB 200 màu huỳnh quang đỏ da cam có bước sóng khoảng 600-700 mμ [2].

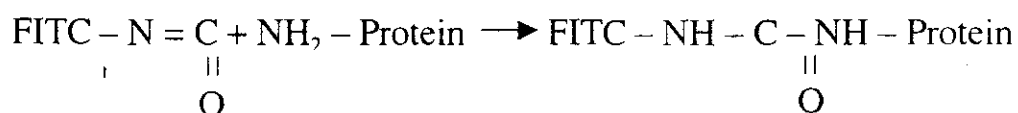
Kháng huyết thanh:

Trước hết phải phân lập gamma - globulin từ huyết thanh. Có thể dùng sodium sunfat, rượu etilic, rivanol hoặc etodin để phân lập, nhưng đơn giản nhất là dùng amonium sunfat. Khi đã có được globulin, tiến hành miễn dịch súc vật để có được kháng huyết thanh kháng globulin.

Đánh dấu:

Trước hết cần tìm biết nồng độ protein trong dung dịch globulin- kháng - globulin để tính lượng thuốc nhuộm huỳnh quang sẽ cho vào.

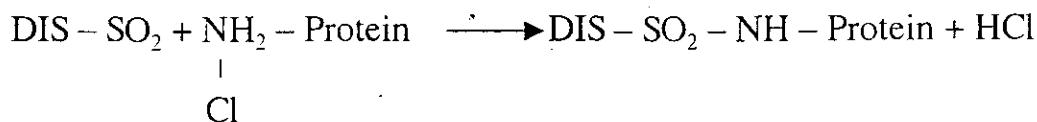
+ Đánh dấu kháng thể bằng FITC. Dung dịch globulin- kháng - globulin với dung dịch NaCl 0,85% đệm cacbonat - biocacbonat (pH 8,8) cho có 10mg protein/ml. Để ở nhiệt độ 4⁰C cho FITC vào với tỷ lệ 0,05 mg FITC/mg protein. Dùng chân vịt khuấy đều 18 giờ ở nhiệt độ 4⁰C. Quá trình kết hợp FITC và protein có thể tóm tắt như sau:



Khi đánh dấu xong, dung dịch globulin có màu vàng lục nhạt.

+ Đánh dấu kháng thể bằng DIS. Dung dịch globulin - kháng - globulin được để trong lạnh để có nhiệt độ 2 - 3⁰ C. Dùng chân vịt khuấy đều trong suốt

thời gian kết hợp. Cho dioxan vào với tỷ lệ 10%. DIS hoà tan trong axeton được nhỏ vào từng giọt. Tỷ lệ cuối cùng là 0,5 mg DIS/ml dung dịch globulin. Quá trình kết hợp DIS và protein có thể tóm tắt như sau:



Khi đánh dấu xong, dung dịch globulin có màu vàng nhạt.

+ Đánh dấu kháng thể bằng RB 200. Dung dịch globulin- kháng - globulin pha với dung dịch NaCl 0,85% đệm cacbonat - bicacbonat (pH 9,0) cho có 4mg protein/ml. Trong suốt quá trình đánh dấu phải giữ nhiệt độ 2-3°C. RB 200 hoà tan trong axeton được nhỏ vào từng giọt, với tỷ lệ 0.1 ml dung dịch RB 200 cho 1 ml dung dịch globulin. Dùng chân vịt khuấy đều khoảng 60 phút. Khi đánh dấu xong dung dịch globulin có màu gần giống như dung dịch potatsium pecmanganat 0,1%.

Sau khi đánh dấu xong, cần phải loại trừ phần thuốc nhuộm huỳnh quang tự do (không kết hợp với protein) khỏi dung dịch globulin - kháng - globulin, vì phần thuốc nhuộm huỳnh quang thừa sẽ gây nên hiện tượng "miền dịch huỳnh quang giả". Người ta thường sử dụng phương pháp thẩm tích hoặc lọc gel để loại trừ phần thuốc nhuộm huỳnh quang thừa.

Bảo quản

Phức hợp huỳnh quang muốn để giành lâu, người ta thường cho thêm hoá chất bảo quản như metiolat. Phức hợp huỳnh quang thường được phân bố ra từng lượng nhỏ 2 - 3 ml và bảo quản trong tủ lạnh (- 20°C đến - 30°C). Phức hợp huỳnh quang ở dạng đông khô có thể bảo quản ít ra vài năm. Khi pha từ dạng đông khô ra, nên dùng dung dịch NaCl 0,85% đệm photphat (pH 7,2 - 7,4).

Chế tiêu bản

Cần rửa phiến kính và lá kính thật kỹ cho hết mờ và sạch, mặt kính không được có vết xước và không còn bụi hoặc sợi bám.

Nếu dùng kháng nguyên là vi khuẩn từ canh trùng, nên phết mỏng và đều vào một ô tròn đã khắc trên phiến kính. Sau khi đã phết kính để cho khô ở không khí và cố định bằng cách hơi cao trên ngọn lửa. Có trường hợp cố định ở nhiệt độ thấp, hoặc bằng hoá chất.

Nếu tiêu bản là kiểu in khuẩn lạc hoặc kiểu in mảnh tổ chức (não, gan, lách...) thì chỉ nên chịn nhẹ tay để có một lượng vật liệu mỏng bám vào phiến kính. Nếu dày quá sẽ khó có được hình ảnh huỳnh quang rõ nét.

Phát hiện kháng nguyên:

Có 3 phương pháp phát hiện kháng nguyên theo phương pháp miễn dịch huỳnh quang là phương pháp trực tiếp, phương pháp gián tiếp và phương pháp kháng bổ thể huỳnh quang.

Phương pháp trực tiếp:

+ Nhỏ lên tiêu bản đã cố định 1-3 giọt kháng thể huỳnh quang (đã pha đúng theo chuẩn độ). Đặt tiêu bản trong hộp ẩm ở nhiệt độ 36-37 °C khoảng 30 phút.

+ Đổ kháng thể huỳnh quang thừa. Tráng kỹ, nhẹ nhàng bằng dung dịch NaCl 0,85% đệm photphat (pH 7,0-7,4). Ngâm 10 phút trong dung dịch trên.

+ Để ráo nước ở nhiệt độ thường. Khi tiêu bản còn hơi ẩm nhỏ lên một giọt glixerin đệm phtphát. Đặt tiêu bản bằng lá kính. Gắn rìa lá kính vào phiến kính bằng parafin.

Cơ chế của phương pháp có thể tóm tắt theo sơ đồ 1.2

Phương pháp gián tiếp :

+ Nhỏ lên tiêu bản đã cố định 1 - 3 giọt kháng huyết thanh (đã pha theo độ đậm muốn có). Đặt tiêu bản trong hộp ẩm ở nhiệt độ 36-37 °C khoảng 30 phút.

+ Đổ kháng thể huỳnh quang thừa. Tráng kỹ, nhẹ nhàng bằng dung dịch NaCl 0,85% đệm photphat (pH 7,0-7,4). Ngâm 10 phút trong dung dịch trên.

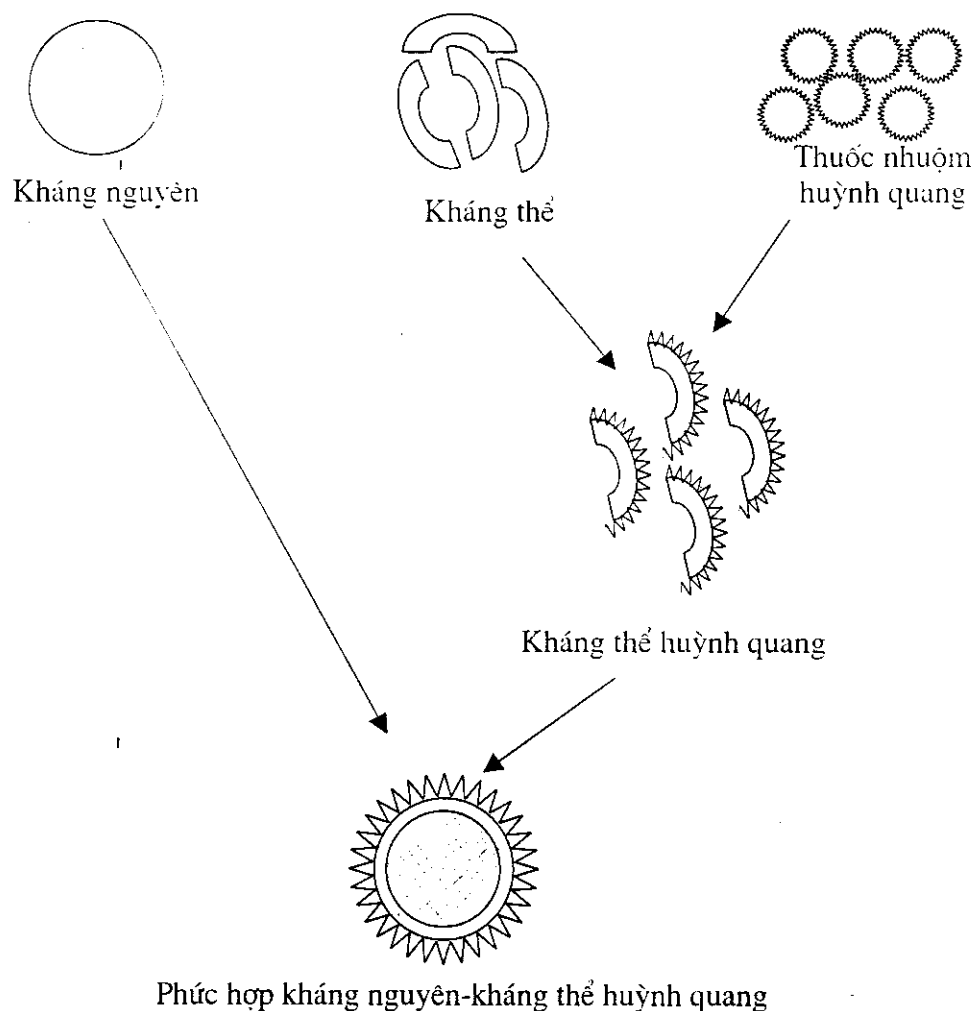
+ Để ráo nước ở nhiệt độ thường. Khi tiêu bản còn hơi ẩm, nhỏ lên một giọt kháng - globulin huỳnh quang (kháng - kháng thể). Đặt tiêu bản trong hộp ẩm ở nhiệt độ 36-37 °C khoảng 30 phút.

+ Đổ globulin-kháng-globulin huỳnh quang thừa. Tráng kỹ, ngâm như trên.

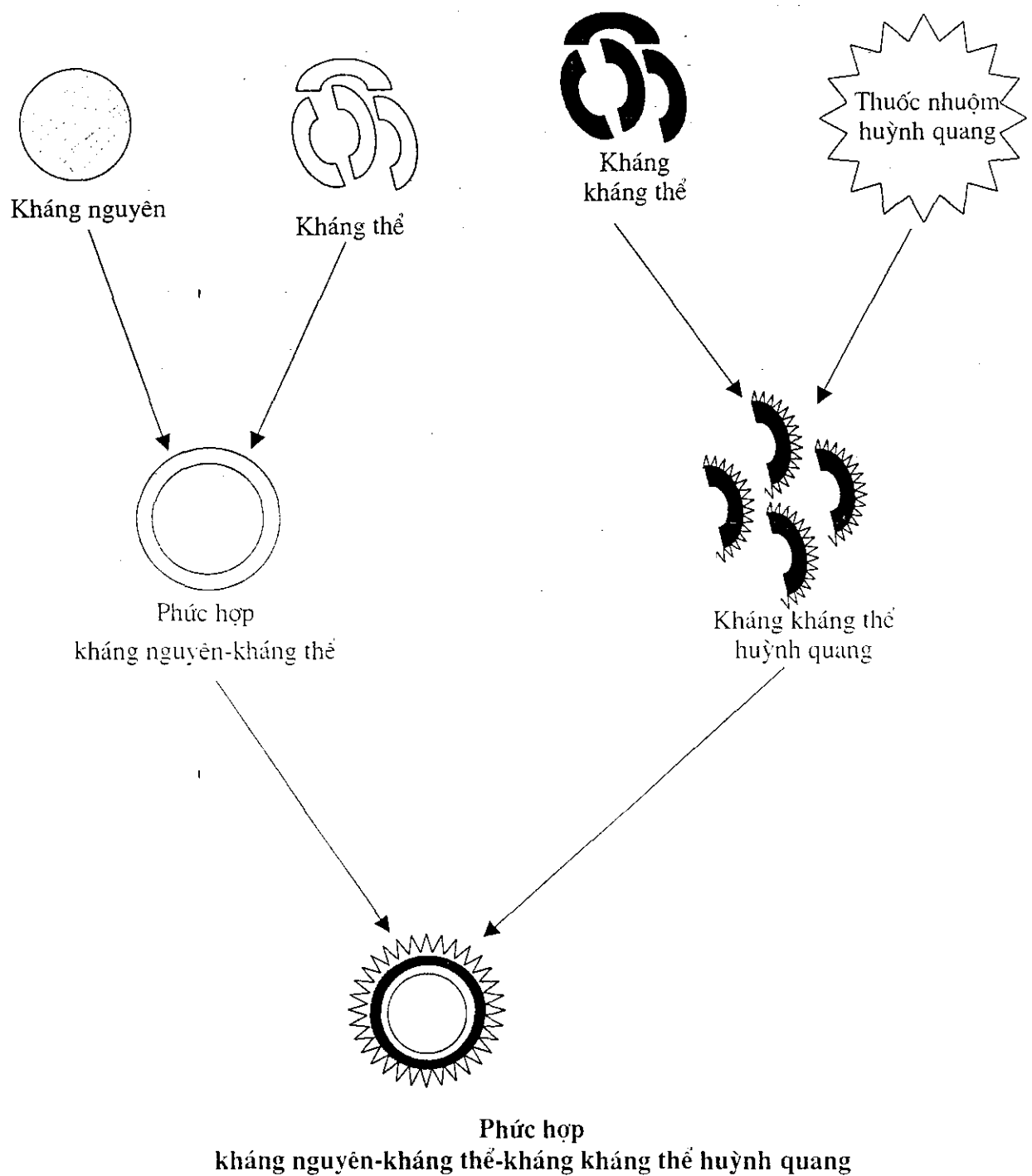
+ Để ráo nước ở nhiệt độ thường. Khi tiêu bản còn hơi ẩm nhỏ lên một giọt glixerin đậm photphat. Đặt tiêu bản bằng lá kính. Gắn rìa lá kính vào phiến kính bằng parafin.

Cơ chế phương pháp được biểu diễn ở sơ đồ 1.3

Phương pháp gián tiếp có lợi hơn phương pháp trực tiếp ở chỗ chỉ cần một số kháng thể huỳnh quang đặc hiệu đối với từng loài để phát hiện tất cả những kháng nguyên khác nhau. Trong khi đó bằng phương pháp trực tiếp muốn phát hiện mỗi kháng nguyên lại cần một kháng thể huỳnh quang tương ứng. Trong phương pháp gián tiếp, cường độ huỳnh quang đặc biệt thường lớn hơn, do đó có thể phát hiện được cả những phần tử kháng nguyên rất nhỏ.



Sơ đồ 1.2 Cơ chế phương pháp trực tiếp phát hiện kháng nguyên



Sơ đồ 1.3 Cơ chế phương pháp gián tiếp phát hiện kháng nguyên

Phương pháp kháng thể huỳnh quang:

+ Nhỏ lên trên tiêu bản đã cố định kháng huyết thanh đặc hiệu, bổ thể (đã pha 1:5 - 1:10 tùy theo tiêu chuẩn độ). Đặt tiêu bản trong hộp ẩm ở nhiệt độ 36-37°C khoảng 30 phút.

+ Đổ kháng thể huỳnh quang thừa. Tráng kỹ, nhẹ nhàng bằng dung dịch NaCl 0,85% đệm photphat (pH 7,0-7,4). Ngâm 10 phút trong dung dịch trên.

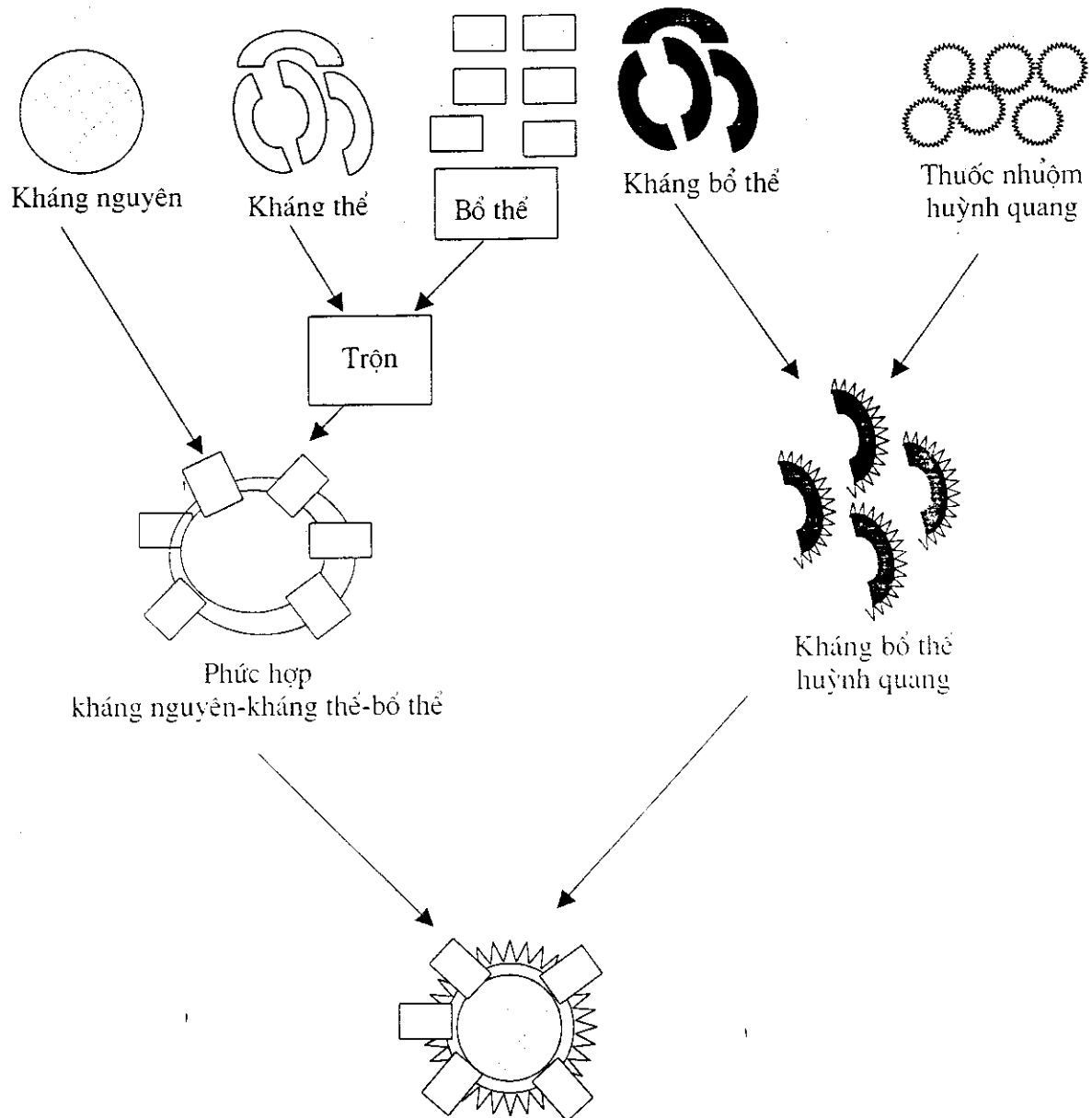
+ Để ráo nước ở nhiệt độ thường. Khi tiêu bản còn hơi ẩm nhỏ lên một vài giọt kháng bổ thể đã đánh dấu. Để 30 phút trong hộp ẩm ở 37 °C.

+ Tráng kỹ, lắc nhẹ nhàng bằng dung dịch NaCl 0,85% đệm photphat (pH 7,0-7,4). Ngâm 10 phút trong dung dịch trên.

+ Để ráo nước ở nhiệt độ thường. Khi tiêu bản còn hơi ẩm nhỏ lên một giọt glixerin đệm photphat. Đặt tiêu bản bằng lá kính. Gắn rìa lá kính vào phiến kính bằng parafin.

Phương pháp này về đại cương gần giống nguyên lý của phương pháp gián tiếp. Trong phương pháp này có thêm hệ thống bổ thể - kháng bổ thể huỳnh quang, khiến cho trong việc phát hiện tất cả các kháng nguyên chỉ cần có một kháng thể huỳnh quang duy nhất là globulin - kháng - globulin chuột lang đánh dấu. Trong khi đó phương pháp gián tiếp cần phải có những kháng thể huỳnh quang đặc hiệu cho từng loài (ví dụ: globulin kháng globulin người, globulin kháng globulin thỏ, globulin kháng globulin ngựa...).

Cơ chế của phương pháp được biểu diễn ở sơ đồ 1.4



Phức hợp kháng nguyên- kháng thể- bổ thể - kháng bổ thể huỳnh quang

Hình 1.4 Cơ chế phương pháp kháng bổ thể huỳnh quang phát hiện kháng nguyên

1.4. MỘT SỐ THIẾT BỊ PHÁT HIỆN NHANH TÁC NHÂN SINH HỌC

1.4.1 Các phiếu thử phát hiện nhanh (SMART) [3]

- Phiếu thử SMART là thiết bị hoàn chỉnh, so màu, lọc miễn dịch pha rắn, được thiết kế sử dụng kết hợp ranh giới pha lỏng.

Phiếu thử có thể phát hiện được hai loại:

+ Xác định vi khuẩn dạng bào tử nội sinh.

+ Xác định các chất độc protein hoặc vi khuẩn chứa kháng nguyên hoà tan.

- Phương thức của SMART là dựa trên sự tập trung của các phân tử keo vàng để phân tích khả năng miễn dịch ảnh hưởng tới độ nhạy và sự chọn lọc của vật liệu sinh học. Các kháng thể đặc trưng của TNSH được kết hợp với các phân tử keo vàng. Khi đó trên bề mặt chất rắn, các phân tử này có thể quan sát bằng mắt thường. Sự có mặt hoặc không có mặt các kháng nguyên của vi khuẩn được xác định bằng phương pháp so màu. Điểm chấm đỏ nhỏ hình thành trên phiếu thử được đối chiếu với bảng so màu.

- Phiếu thử này do hãng chuẩn đoán Horizon (Mỹ) sản xuất, trang bị cho người lính trong chiến dịch Bão táp Sa mạc năm 1991 ở vùng Vịnh, dùng để phát hiện trực khuẩn anthrax và độc tố Botulium.

1.4.2 Detector sinh - hoá (Mỹ) [3]

- Các detector sinh hoá có thể tự động lấy mẫu, phát hiện và phân tích mức độ nguy hiểm về hóa học và sinh học trong không khí và trên bề mặt vật nhiễm.

- Cùng với việc phát tín hiệu báo động nhanh (âm thanh hoặc ánh sáng), các detector sinh - hoá còn cho biết loại tác nhân và nồng độ của chúng. Tất cả những dữ kiện này được chuyển về hệ thống thông tin để báo động kịp thời.

- Detector sinh hoá bao gồm: bộ phận lấy mẫu, xử lý mẫu, bộ phận cảm biến và thiết bị xử lý tín hiệu. Hệ thống này gọn, nhẹ, dễ mang vác, trọng lượng 4,5kg. Ba giải pháp kỹ thuật điện tử tiên tiến được áp dụng cho detector sinh - hoá là: ống dẫn sóng quang sợi, sensor silic điều biến ánh sáng, detector điện hoá tiểu hình.

+ Ống dẫn sóng quang sợi là giải pháp phát hiện bằng quang điện gồm có tấm thạch anh đỏ mỏng được phủ một lớp men, các kháng thể hoặc các chất nhận (receptor) đặc trưng cho một tác nhân hoặc nhóm tác nhân. Trên bề mặt tiếp xúc, các tác nhân nguy hiểm về hoá học, sinh học sẽ đẩy các chất phát quang khỏi tấm thạch anh đỏ. Tại bề mặt thạch anh, ánh sáng chuẩn xuyên qua mẫu một khoảng thời gian ngắn và gây bức xạ các chất phát quang.

+ Sensor silic là loại sensor cỡ nhỏ dùng để phát hiện các tác nhân hóa sinh học nguy hiểm. Đây là một thiết bị silic cảm biến ánh sáng chứa một miếng silic phẳng 25 mm² phủ lớp silic - nitric. Khi dòng điện xoay chiều vào diốt bức xạ ánh sáng hồng ngoại sẽ xuất hiện dòng quang điện. Dòng này phụ thuộc vào thế

hóa học trên bề mặt. Những thay đổi về pH hoặc thế oxy hóa khử được phản ánh qua giá trị độ rơi của dòng quang điện. Có thể dễ dàng đặt trên bề mặt silic một chất như axetyl cholinesteraza để phát hiện tác nhân thần kinh hoặc các men niêm dịch được đánh dấu để phát hiện các tác nhân sinh học.

- Các detector sinh hóa có thể phát hiện các tác nhân hóa học và tác nhân sinh học gây bệnh.

1.4.2 Detector sinh học - BD (Mỹ) [3]

- BD được sử dụng để tiến hành xét nghiệm tự động miễn dịch các mẫu dung dịch nhằm phát hiện và xác định các TNSH gây bệnh.

- Khi dấu hiệu nguy hiểm đã được xác định BD phát ra tín hiệu âm thanh và ánh sáng.

- BD sử dụng sensor điều biến ánh sáng (LAPS).

- + Công nghệ LAPS tạo cho BD tính linh động để xác định cùng một lúc 8 TNSH bao gồm cả vi khuẩn, vi rút và toxin trong 15 phút.

- + Mẫu dung dịch có TNSH bị thu hút bởi các kháng thể đặc trưng và được phát hiện nhờ sensor silic điều biến ánh sáng.

- Một số đặc trưng:

- + Thời gian làm việc liên tục: 14 giờ

- + Kích thước: 59 x 60,7 x 45,7 cm

- + Trọng lượng: 61,2 kg

- + Công suất tiêu thụ: 10V AC/50-60Hz

- + Điều kiện môi trường: $-19^{\circ}\text{C} \div +63^{\circ}\text{C}$

- + Thời gian bảo quản thiết bị trong kho: 5 năm

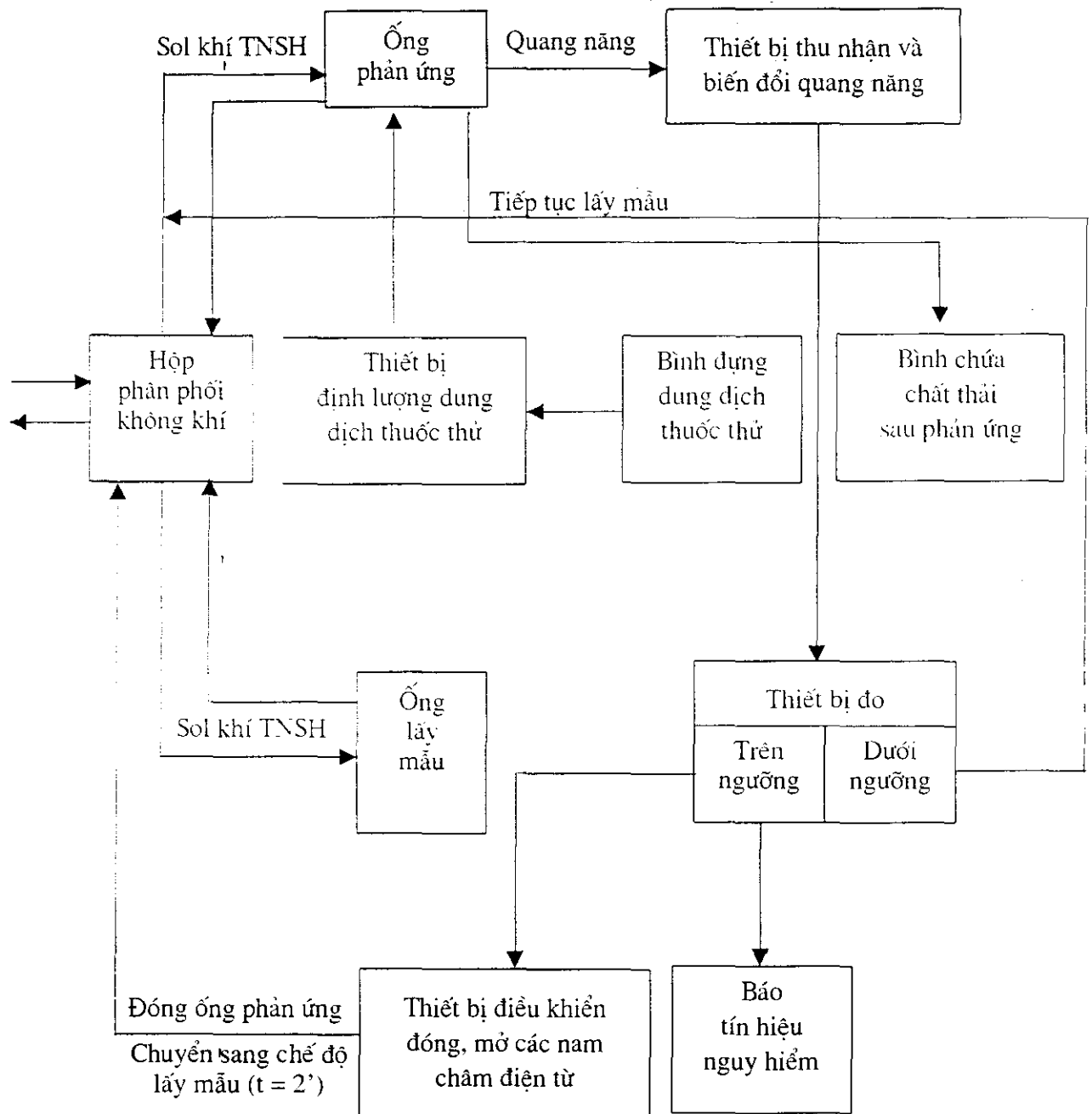
- + Thời gian bảo quản thuốc thử: 2 năm

1.4.4 Máy phát hiện tác nhân sinh học ACP (Nga) [1]

- Nguyên lý làm việc của máy là dựa vào sự ghi lại thông lượng ánh sáng xuất hiện khi xảy ra phản ứng hóa học của TNSH với dung dịch thuốc thử.

- Nhờ bộ nhân quang điện ФЭУ-84, tín hiệu ánh sáng được chuyển thành tín hiệu điện. Khi nồng độ TNSH đạt giá trị ngưỡng, thiết bị quang điện tử của bộ cảm biến làm việc, máy phát ra tín hiệu báo động nguy hiểm (âm thanh và ánh sáng), khi đó máy tự động chuyển sang chế độ lấy mẫu (sơ đồ 1.5).

- Chế độ làm việc của máy:
- + Kiểm tra thường xuyên TNSH trong không khí.
- + Lấy mẫu xét nghiệm.
- Thiết bị được lắp ráp trên các xe trình của bộ đội Hóa học.



Sơ đồ 1.5 Nguyên lý làm việc của máy phát hiện tác nhân sinh học ACP

Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

1. Nghiên cứu thuốc thử phát hiện các VSV độc hại của C.H.L.B Nga trên máy phát hiện tác nhân sinh học ACP, trên cơ sở đó chế tạo hệ thuốc thử để phát hiện sự có mặt của các VSV độc hại trong môi trường không khí và nước.

2. Nghiên cứu vật liệu, kết cấu, giải pháp chế tạo thiết bị phát hiện nhanh sự ô nhiễm các VSV độc hại kiểu máy ACP.

2.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phân tích thành phần thuốc thử dùng cho thiết bị phát hiện tác nhân sinh học ACP của Nga.

2. Nghiên cứu tính năng kỹ thuật, nguyên lý hoạt động, cấu tạo của máy phát hiện tác nhân sinh học ACP của C.H.L.B Nga.

3. Sản xuất thuốc thử cho máy phát hiện nhanh tác nhân sinh học.

4. Sử dụng một số vi sinh vật gây bệnh để kiểm tra thuốc thử. Từ đó đánh giá chất lượng của hệ thuốc thử mới.

5. So sánh kết quả về chất lượng của thuốc thử sản xuất được với thuốc thử của Nga nhằm thay thế hệ thuốc thử cho máy ACP để chủ động trong phòng chống chiến tranh sinh học.

6. Đánh giá các tiêu chuẩn kỹ thuật của máy được chế tạo.

2.3. CÁC THIẾT BỊ SỬ DỤNG TRONG NGHIÊN CỨU

- Các thiết bị sử dụng trong nghiên cứu về hệ thuốc thử là các thiết bị phân tích hoá lý hiện đại như: máy sắc ký khí HP-5890, HP-6890; máy quang phổ hồng ngoại NEXUS 670 FT-IR; máy quang phổ tử ngoại khả kiến JASCO V530. Hoá chất sử dụng là các hoá chất tinh khiết (P.a).

- Để nghiên cứu và chế tạo, gia công các chi tiết, bộ phận cơ khí và điện tử đề tài đã thực hiện tại các cơ sở sản xuất với cơ khí và điện tử với các thiết bị thí nghiệm, sản xuất có độ chính xác cao.

Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG VÀ CÁC THÔNG SỐ CHÍNH CỦA THIẾT BỊ PHÁT HIỆN TÁC NHÂN SINH HỌC THEO KIỂU ACP

3.1.1 Nguyên lý hoạt động của máy phát hiện tác nhân sinh học

+ Máy tự động lấy mẫu son khí các tác nhân sinh học nhờ bộ phận ống tách công tác, theo nguyên lý sa lắng son khí kiểu lực ly tâm (lưu lượng từ $130 \div 225$ lít/phút).

+ Trong ống tách công tác, son khí các tác nhân sinh học bám bên thành trong của ống tách công tác trong quá trình lấy mẫu và sẽ được rửa trôi bằng dung dịch thuốc thử ($1,4 \pm 0,2\text{ml}$) rồi đi xuống phễu phản ứng ở đáy của ống tách công tác.

+ Trong phễu phản ứng, tại đây xảy các phản ứng giữa thuốc thử với các tác nhân sinh học trong thời gian 11 ± 4 giây, phản ứng xảy ra hiện tượng quang hoá có năng lượng $E_{hv} = 70 \text{ Kcal/mol}$.

+ Nhờ bộ phận ghi nhận ánh sáng và biến đổi quang năng thành điện năng, (đầu đo, bộ phận khuếch đại và đồng hồ đo) tín hiệu sẽ được ghi nhận trên đồng hồ micro ampekế. Tín hiệu báo động sẽ được phát ra (còi kêu, đèn đỏ sáng) khi nồng độ các tác nhân sinh học vượt ngưỡng.

+ Khi có tín hiệu báo động, đồng thời máy tự động chuyển sang chế độ lấy mẫu (nhờ bộ phận phân phối) vào ống tách lấy mẫu trong thời gian 120 ± 15 giây.

+ Mẫu son khí chứa các tác nhân sinh học được đưa đi kiểm tra bằng các dụng cụ và các thiết bị phân tích.

Chu kỳ hoạt động của máy được lập lại tự động trong thời gian từ $50 \div 70$ giây, nếu trong không khí nồng độ của các tác nhân sinh học dưới ngưỡng hoặc máy sẽ ngừng làm việc sau khi lấy mẫu, nếu nồng độ các tác nhân sinh học vượt ngưỡng.

3.1.2 Các thông số kỹ thuật của máy

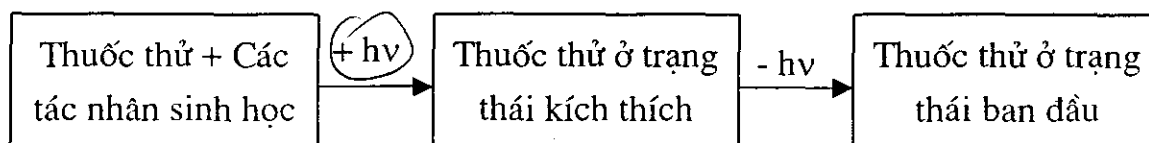
Bảng 3.1. Kết quả kiểm tra các thông số kỹ thuật chính của thiết bị

Thông số kỹ thuật	Tiêu chuẩn kỹ thuật
1. Khả năng làm việc của hộp phân phối, còi và thời gian lấy mẫu.	- Nam châm điện từ của hộp phân phối làm việc tốt. - Tín hiệu báo động tốt. - Thời gian lấy mẫu $120 \pm 15s$
2. Thể tích không khí trong 1 phút	130 - 225 lít
3. Thời gian chu kỳ cung cấp thuốc thử	50 - 75s
4. Thời gian lưu giữ thuốc thử	$11 \pm 4s$
5. Liều lượng thuốc thử	$1,4 \pm 0,2 \text{ ml}$
6. Đặt ngưỡng	$4 \pm 0,2 \mu A$
7. Điều chỉnh độ nhạy	Trị số như trong lý lịch máy 5E2.845.014.00

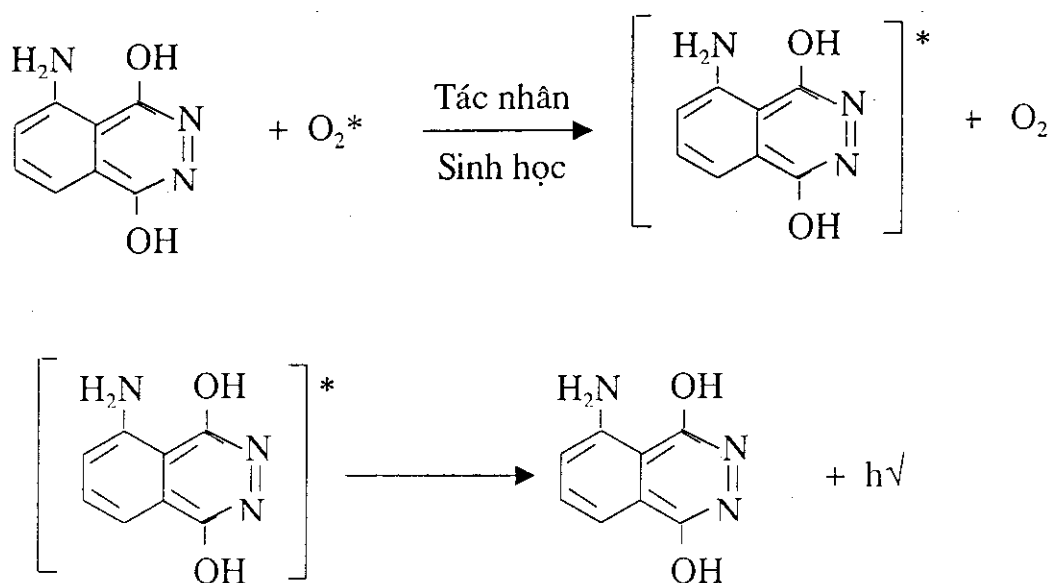
3.2. NGUYÊN LÝ TÁC DỤNG CỦA THUỐC THỬ VỚI TÁC NHÂN SINH HỌC

Các tác nhân sinh học khi tác dụng với thuốc thử trong phễu phản ứng sẽ sinh ra hiện tượng quang hóa. Hiện tượng quang hóa được giải thích như sau: quá trình phản ứng hóa học giữa thành phần của thuốc (số 1) với các tác nhân sinh học sinh ra năng lượng (ΔH), năng lượng (ΔH) này có tác dụng kích thích thành phần thuốc thử (số 2) từ trạng thái phân tử ban đầu (cân bằng) chuyển sang trạng thái phân tử được kích thích. Khi trở lại trạng thái ban đầu các phân tử này phát ra năng lượng E_h , thiết bị sẽ tự động ghi lại năng lượng ánh sáng phát ra này.

Tóm tắt nguyên lý tác dụng của thuốc thử với tác nhân sinh học theo sơ đồ sau:



Cơ chế tác dụng của thuốc thử với tác nhân sinh học như sau:



($E_{h\nu} = 70 \text{ K Cal}$)

3.3. CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VỀ THUỐC THỬ

3.3.1 Thành phần thuốc thử của Nga

Hệ thuốc thử dùng cho máy phát hiện tác nhân sinh học ACP của Nga gồm 2 loại: thuốc thử số N⁰1 và N⁰2.

Bảng 3.2. Kết quả phân tích thành phần của thuốc thử số 1 của Nga

TT	Tên hoá chất	Thành phần %	Tác dụng
1	NH ₄ Cl (P.a)	30 g/lit	Chất điện ly
2	Etylic (tuyệt đối)	50 ml/lit	Chất chống đông
3	metanol	30 ml/lit	Chất diệt trùng
4	Hydropeoxyt (28%)	30 ml/lit	Chất oxy hoá
5	Dung dịch H ₃ BO ₃ 0.05M trong NaOH 1N	55 ml/lit	Thành phần dung dịch đệm
6	Dung dịch HCl 1N	100 ml/lit	Thành phần dung dịch đệm
7	Nước cất	735 ml	Dung môi
Tổng số:		1000 ml	

Bảng 3.3. Kết quả phân tích thành phần của thuốc thử số 2 của Nga

TT	Tên hoá chất	Thành phần %	Tác dụng
1	Thuốc thử huỳnh quang (Pa)	30	Phát huỳnh quang
2	Kali clorua (Pa)	25	Chất điện ly
3	Axit tactric (Pa)	20	Chất điện ly
4	Axit boric (Pa)	15	Chất làm róc khuôn khi ép viên và làm chất độn
5	Amoniclorua (P.a)	10	Chất điện ly
Tổng cộng:		100 %	

3.3.2. Thành phần thuốc thử sản phẩm của đề tài

Thuốc thử chế tạo được có thành phần tương tự như thành phần thuốc thử của Nga. Đã được thử nghiệm trên thực tế cho kết quả tốt.

3.4. CÁC THỬ NGHIỆM VỀ THUỐC THỬ

3.4.1 So sánh các chỉ tiêu kỹ thuật của thuốc thử

Bảng 3.4. Kết quả thử nghiệm đối chứng hệ thuốc thử đề tài và của Nga

TT	Các chỉ tiêu cần đánh giá	Thuốc thử của Nga	Thuốc thử của Việt Nam	Ghi chú
1	Dạng sản phẩm	ép viên	Kết tinh	
2	Thời gian phản ứng với tác nhân sinh học (phút)	Tức thời	Tức thời	
3	Thời gian giữ sáng (giây)	15	15	Sáng chói
4	Thời gian sử dụng hiệu quả sau khi pha thuốc thử (giờ)	12 - 14	12 - 14	
5	Khoảng nhiệt độ thuốc thử làm việc	5 - 40°C	5 - 40°C	Thuốc thử mùa hè
6	Độ nhạy của TT	Theo ngưỡng chuẩn của máy	Tương đương với TT của Liên Xô	
7	Tính tan trong dung môi (TTsố 1)	5 - 7 phút	5 - 7 phút	Thuốc thử mùa hè
8	Nhiệt độ nóng chảy	38°C	> 70°C	
9	Điều kiện bảo quản	Phân hủy ở 38°C	Bền ở nhiệt độ và áp suất thường	

3.5. SƠ ĐỒ THIẾT KẾ THIẾT BỊ PHÁT HIỆN VSV ĐỘC HẠI KIỂU ACP

Trên cơ sở nghiên cứu về tính năng tác dụng, nguyên lý làm việc, cấu tạo của máy phát hiện tác nhân sinh học ACP của Nga, nhóm đề tài đã tiến hành thiết kế chế tạo và lắp ráp thiết bị phát hiện VSV độc hại từ nguyên vật liệu có sẵn trong nước. Sơ đồ thiết kế chế tạo các cụm chi tiết cơ khí và điện tử chính của thiết bị được thể hiện ở các hình vẽ theo các bản thiết kế sau:

3.6. Kết quả thử nghiệm sản phẩm của đề tài

Qua kết quả khảo sát các phòng thí nghiệm ở Việt Nam, chúng tôi nhận thấy: hiện tại chưa có phòng thí nghiệm nào có thể tạo ra được không khí nhiễm các vi sinh vật độc hại hoặc tác nhân sinh học với một thể tích đủ lớn (hàng trăm m³) để kiểm tra thiết bị ACP nhập ngoại cũng như mẫu thiết bị sản phẩm của đề tài được chế tạo. Do đó nhóm đề tài đã lựa chọn phương án thử nghiệm như sau:

1. Đánh giá hệ thuốc thử được chế tạo trên thiết bị ACP của Nga với mẫu tác nhân sinh học dùng cho huấn luyện (mẫu tác nhân giả). Kết quả thử nghiệm đã được trình bày trong bảng 3.4.

2. Để có thể đánh giá được khả năng phát hiện được các VSV độc hại của hệ thuốc thử được chế tạo. Nhóm nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm hệ thuốc thử với một số vi sinh vật sau:

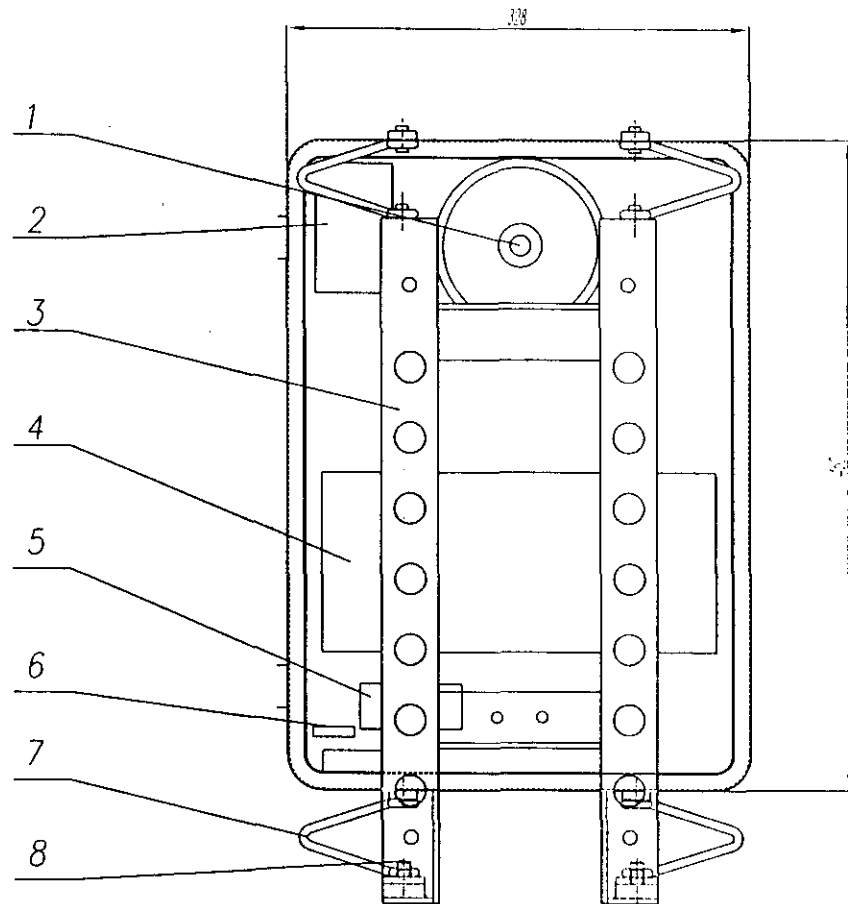
- Escherichia (E.coli)
- Staphylococcol (khuẩn tụ cầu)
- Bacillus subtilis (trực khuẩn có bào tử)
- Saccharomyces cerevisial (nấm)
- Bacilus anthracis (bệnh than)

Phương pháp thử nghiệm: thử nghiệm được tiến hành trong các ống nghiệm có các vi sinh tồn tại trong dung dịch.

Kết quả thử nghiệm: độ nhạy của thuốc thử 10⁶ con/ml.

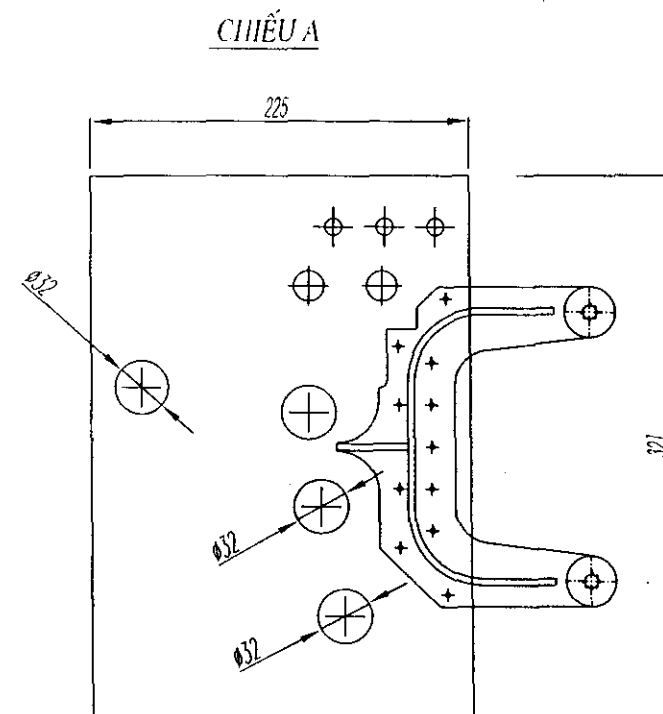
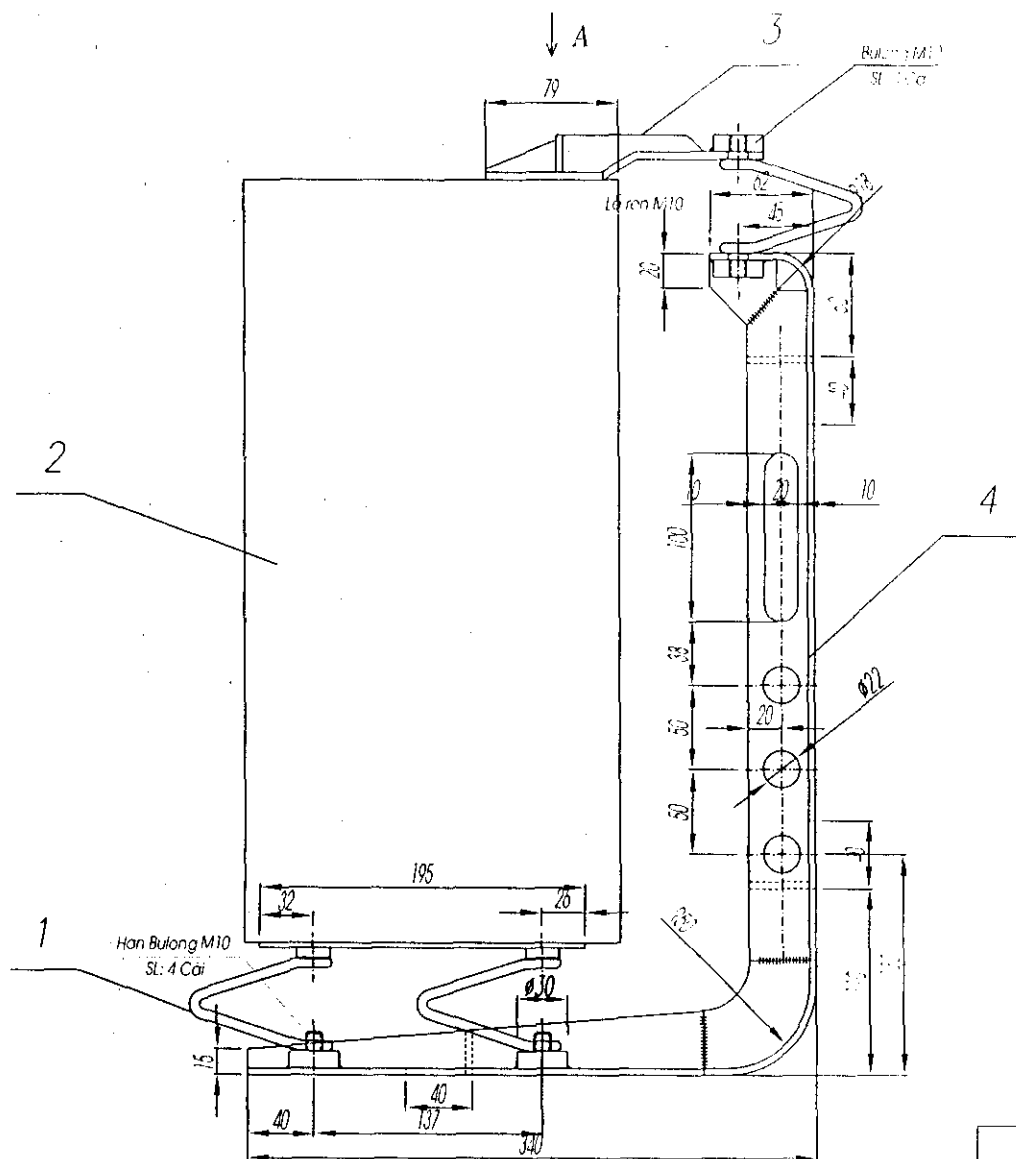
Qua các thử nghiệm trên cho thấy: mẫu thuốc thử đã chế tạo hoàn toàn có khả năng thay thế thuốc thử của Nga, có thể dùng để làm thuốc thử cho máy phát hiện các tác nhân sinh học tự động ACP và thiết bị sản phẩm của đề tài.

3. Để đánh giá các chỉ tiêu kỹ thuật của thiết bị, nhóm đề tài đã đánh giá thông qua việc đối chứng với các chỉ tiêu của máy ACP của Nga. Kết quả cho thấy sản phẩm của đề tài có các chỉ tiêu đạt gần tương đương của Nga (trong điều kiện thử nghiệm với mẫu huấn luyện).



4	Khởi động tử	01	8	Bu lông	06				
3	Chả đỡ máy	01	7	Là xo giảm chấn	01				
2	Bình trên	01	6	Khởi ro le	01				
1	biom không khí	01	5	Bộ phận lắp trình ca học	01				
Ký hiệu	Tên gọi		Số lượng	Ký hiệu	Tên gọi		Số lượng		
				THIẾT BỊ PHÁT HIỆN NHANH SỰ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC BỞI CÁC VSV ĐỘC HẠI			ĐT KC 04.10.11		
Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Ngày	BẢN LẤP (THÂN MÁY MỞ NẬP PHÍA SAU)			Số lượng	K.lượng	Tỉ lệ
Duyệt							01		M 1:4
T.kế	T.S Đinh Ngọc Tấn						Tờ:		Số tờ:
K.Tra	Th.S Nguyễn Xuân Thanh								
Vẽ	K.S Bùi Bá Dũng						PHẦN VIỆN PHÒNG CHỐNG VŨ KHÍ NBC		

BẢN LẮP
(THÂN MÁY MỜ NẮP PHÍA SAU)

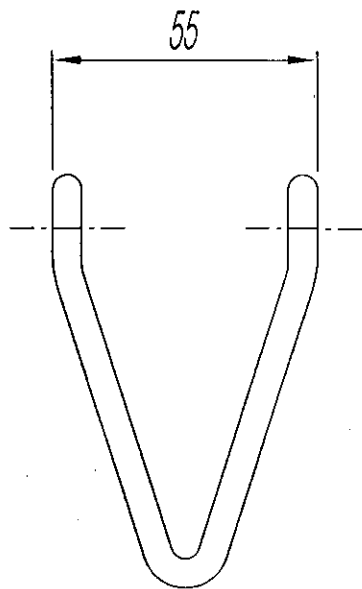


4	Chân thiết bị	CT3	01
3	Giá đỡ lò xo giảm chấn	CT3	01
2	Thân máy	CT3	01
1	Lò xo giảm chấn	Thép lò xo	01
Ký hiệu	Tên gọi	Vật liệu	Số lượng

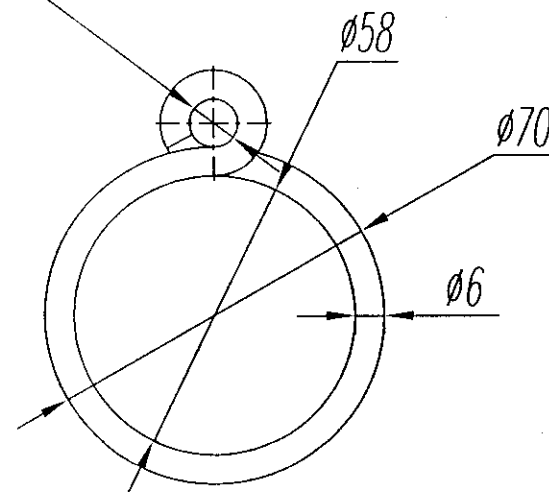
Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Ngày
Duyệt			
T. Kế	T.S Đinh Ngọc Tân		
K. Tra	Th.S Nguyễn Xuân Thanh		
Vẽ	K.S Bùi Bà Dzung		

	ĐT KC 04.10.11		
THIẾT BỊ PHÁT HIỆN NHANH SỰ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC BỞI CÁC VSV ĐỘC HẠI	Số lượng	K. lượng	Tỉ lệ
	01		M 1:4
	Tờ:		Số tờ:
	PHẦN VIÊN PHÒNG CHỐNG VŨ KHÍ NBC		

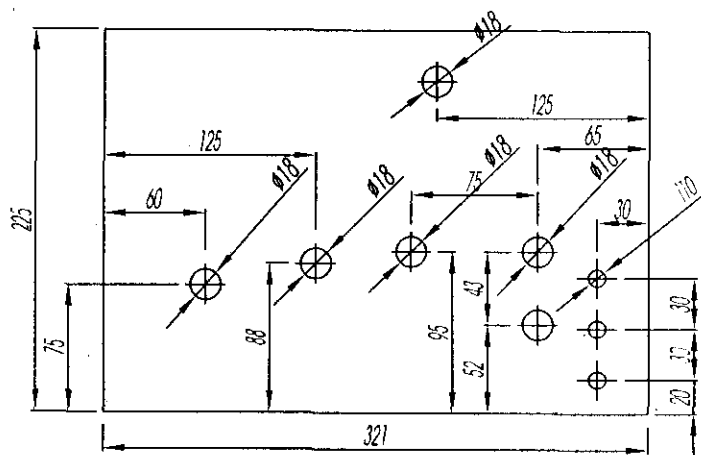
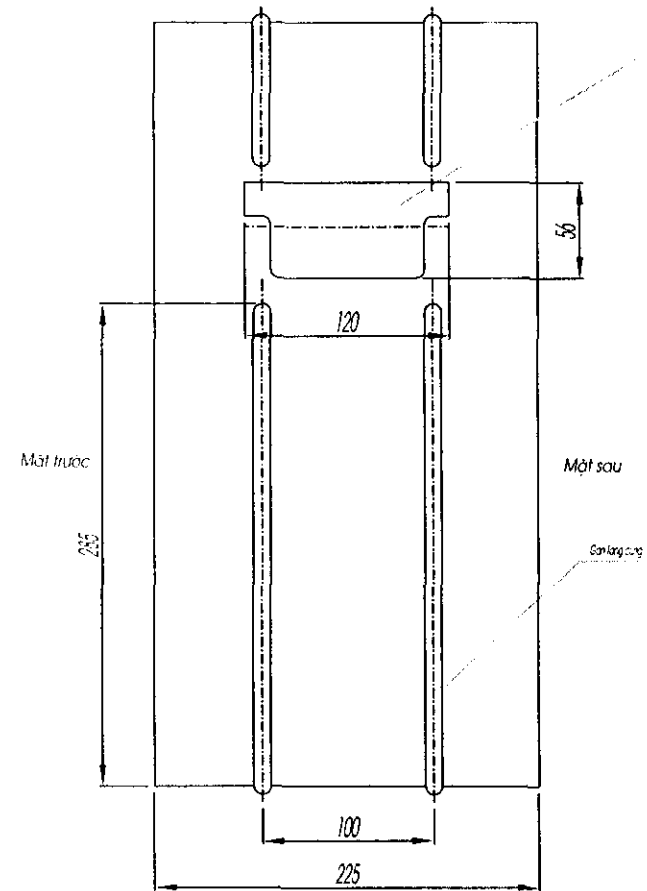
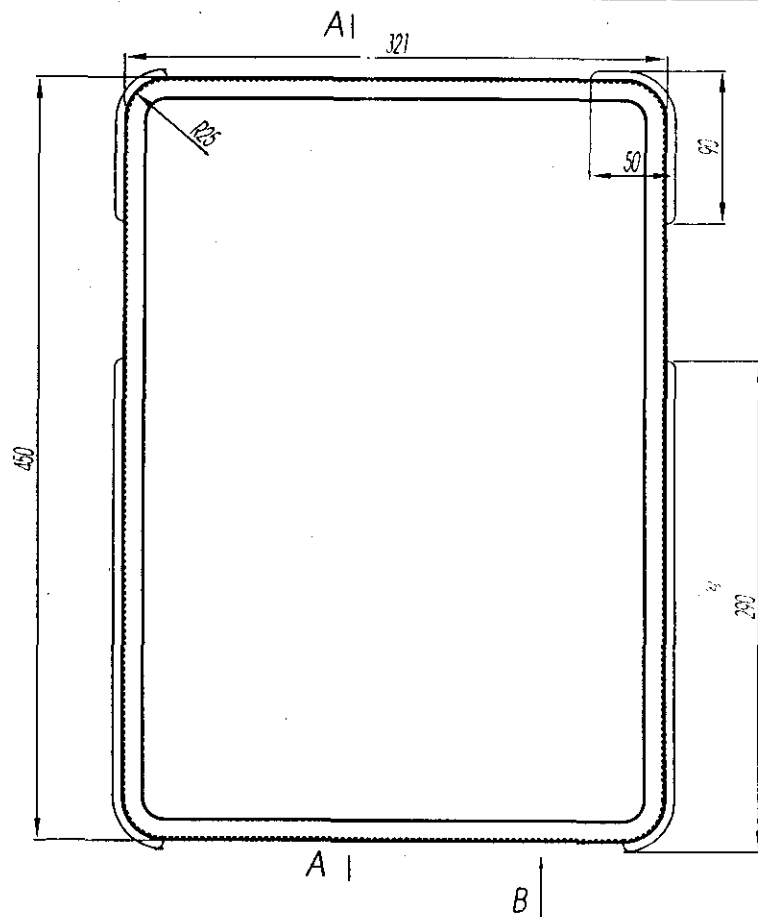
THIẾT BỊ PHÁT HIỆN NHANH
SỰ Ô NHIỆM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ
VÀ NƯỚC BỞI CÁC VSV ĐỘC HẠI



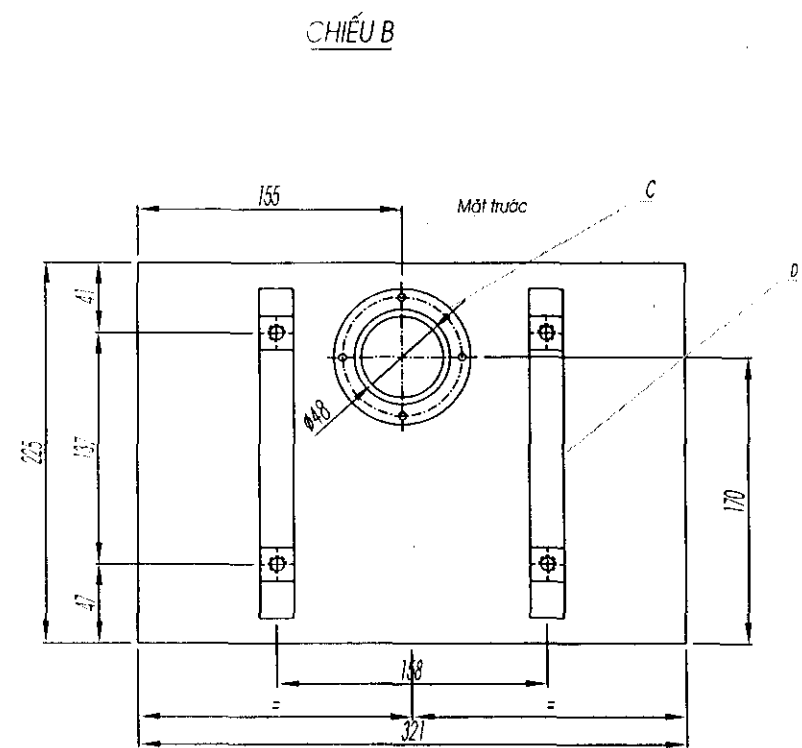
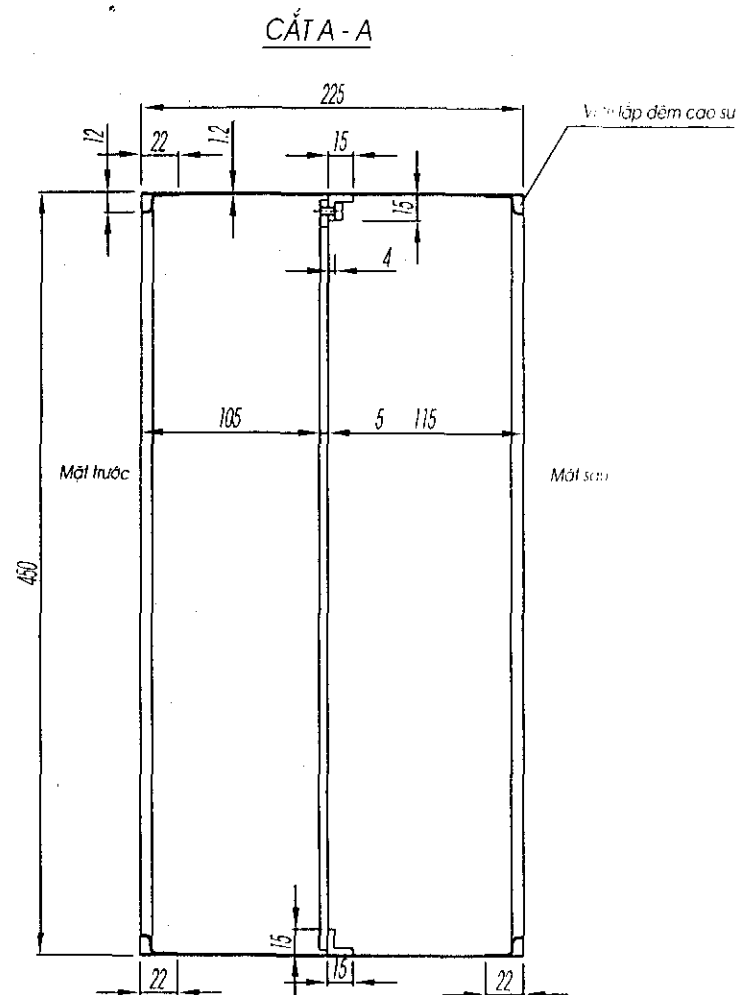
Để xỏ bulông M10
bước xoắn trái

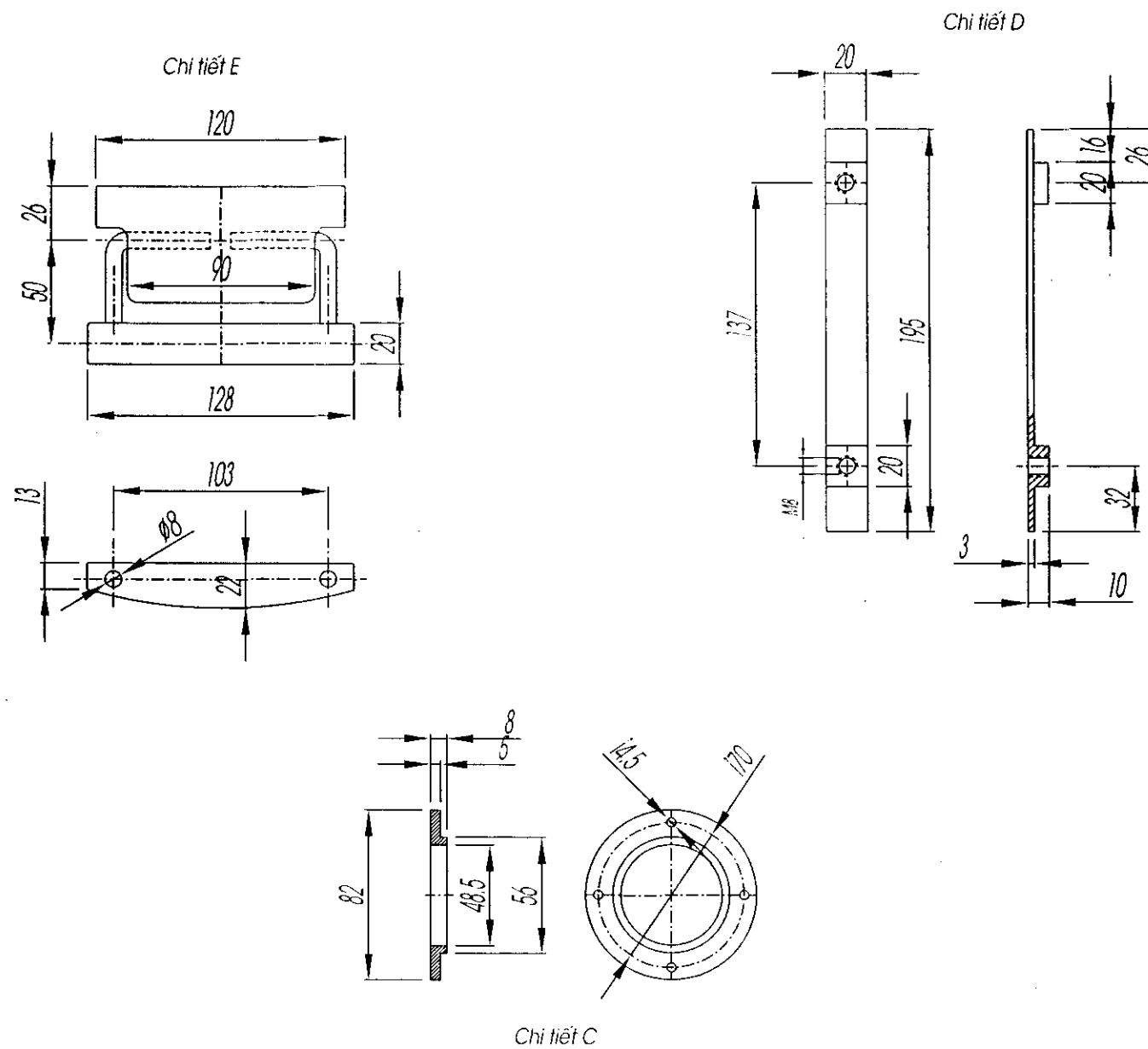


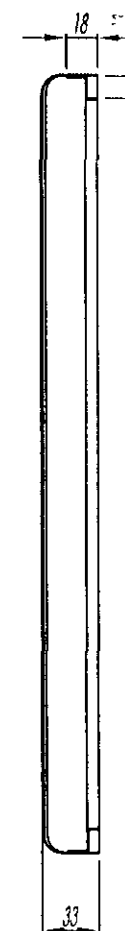
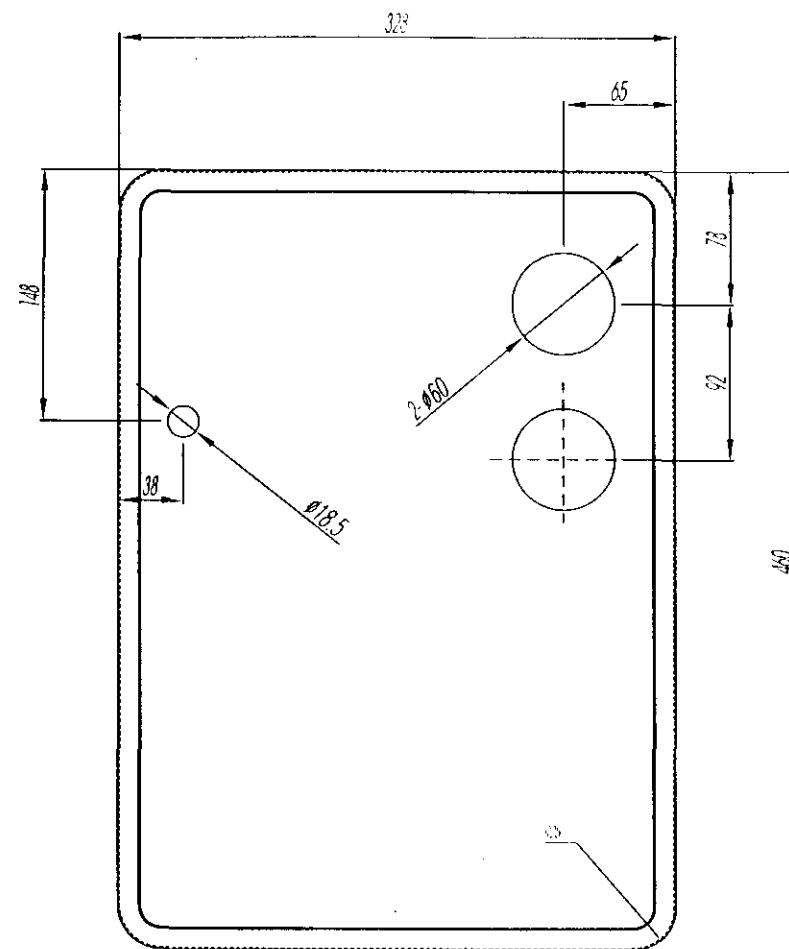
1	LÒ XO GIẢM CHẤN	THÉP LÒ XO	M 1:4
---	-----------------	------------	-------



2.1	KHUNG THÂN MÁY	CT3 Dãy 1.2	M 1:4
-----	----------------	----------------	-------





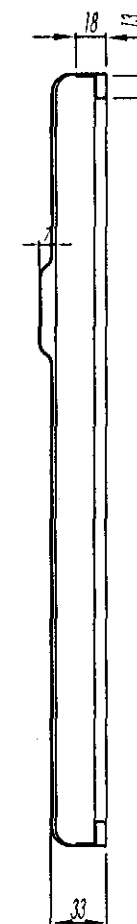
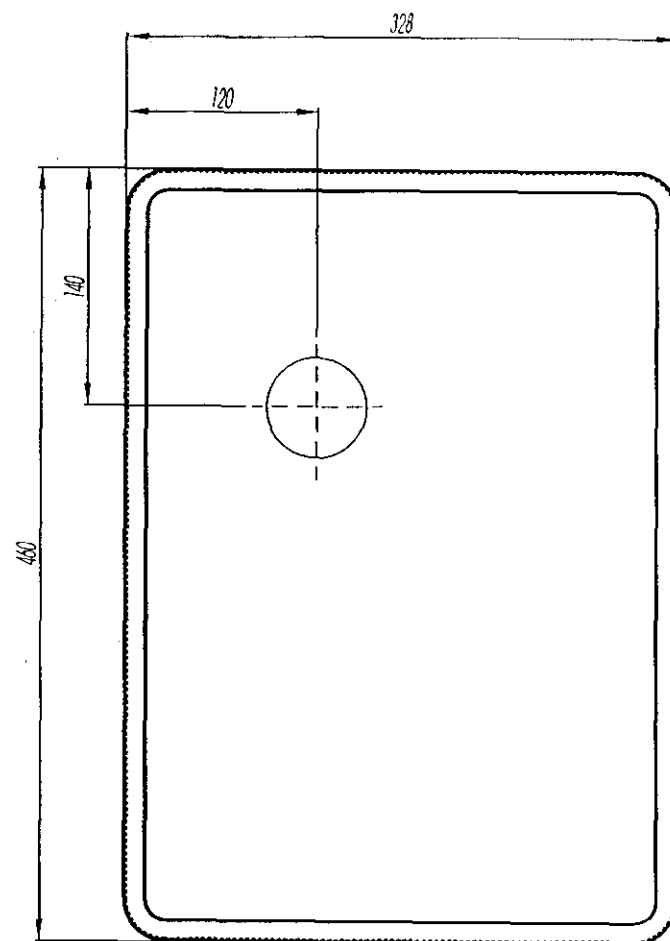


2.2

CÁNH TRƯỚC CỦA THÂN MÁY

CT3
Dãy 1.2

M 1:4

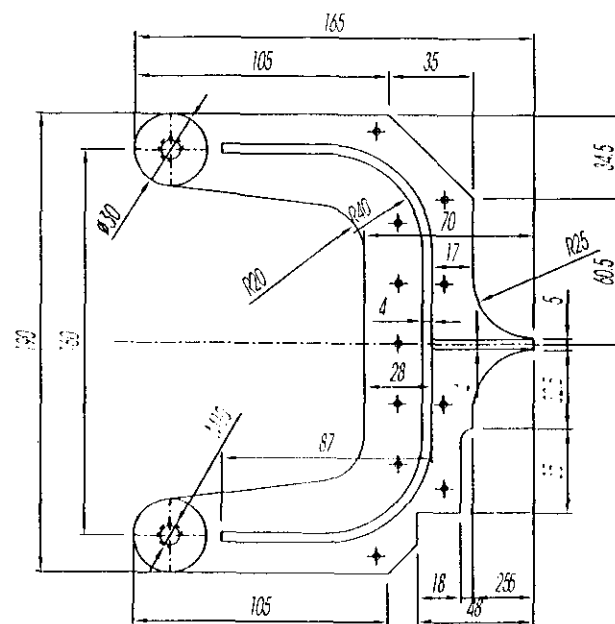
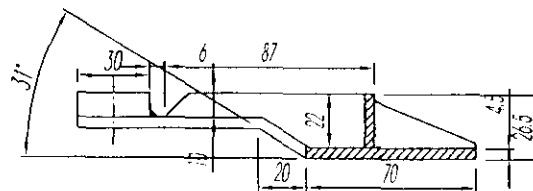


2.3

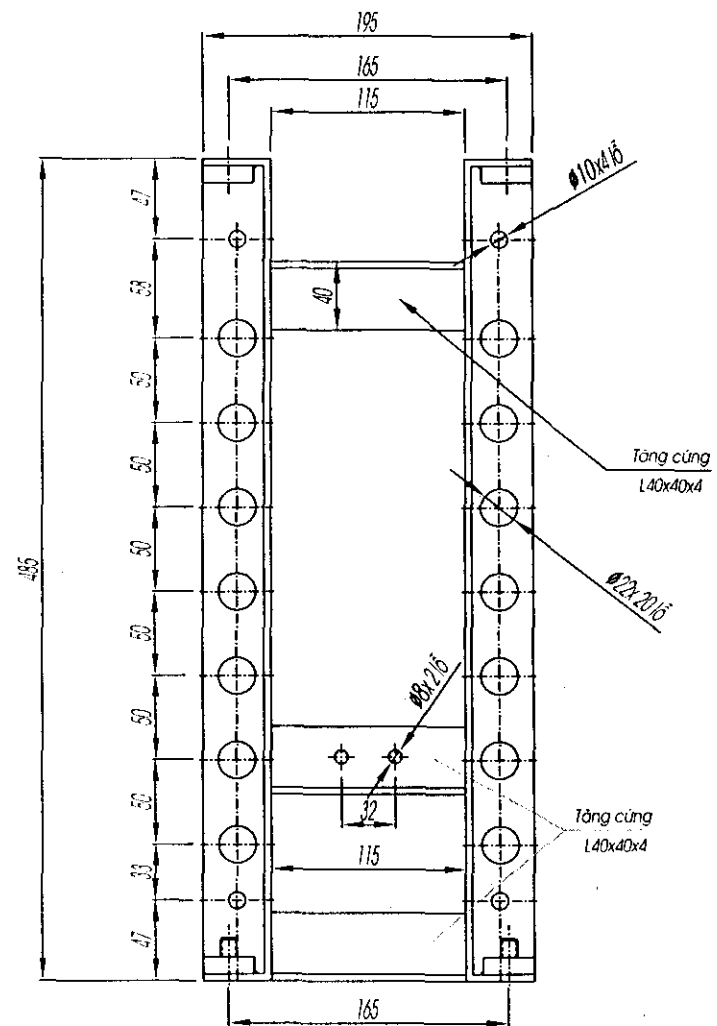
CÁNH SAU CỦA THÂN MÁY

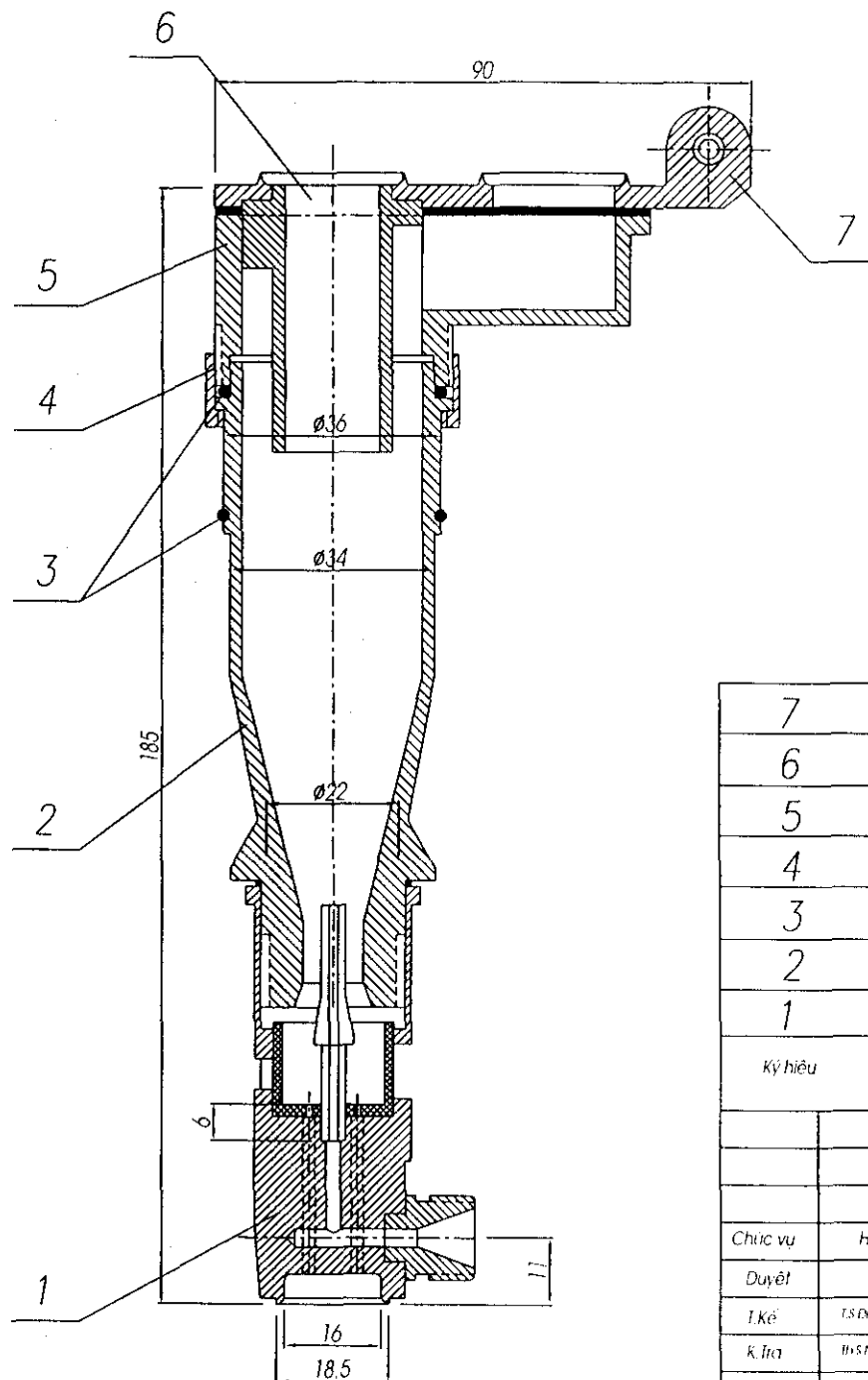
CT3
Dãy 1.2

M 1:4



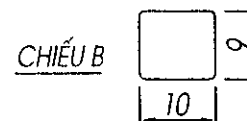
3	GIÁ ĐỖ LÒ XO GIẢM CHẤN	CT3	M 1:4
---	------------------------	-----	-------



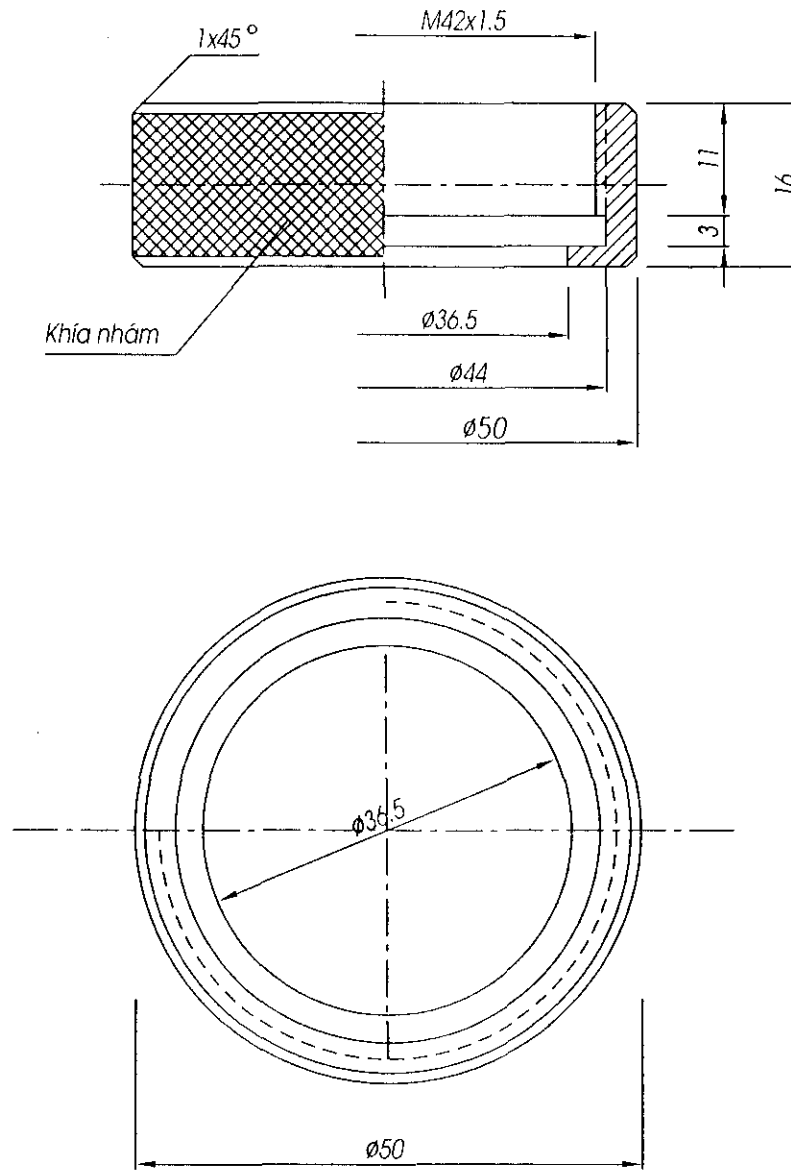


7	Nắp	Inox	01
6	Ống dẫn	Inox	01
5	Thân trên	Inox	01
4	Đai ốc	Inox	01
3	Lò xo	Thép lò xo	02
2	Thân dưới	Inox	01
1	Van	Inox	01
Ký hiệu	Tên gọi	Vật liệu	Số lượng

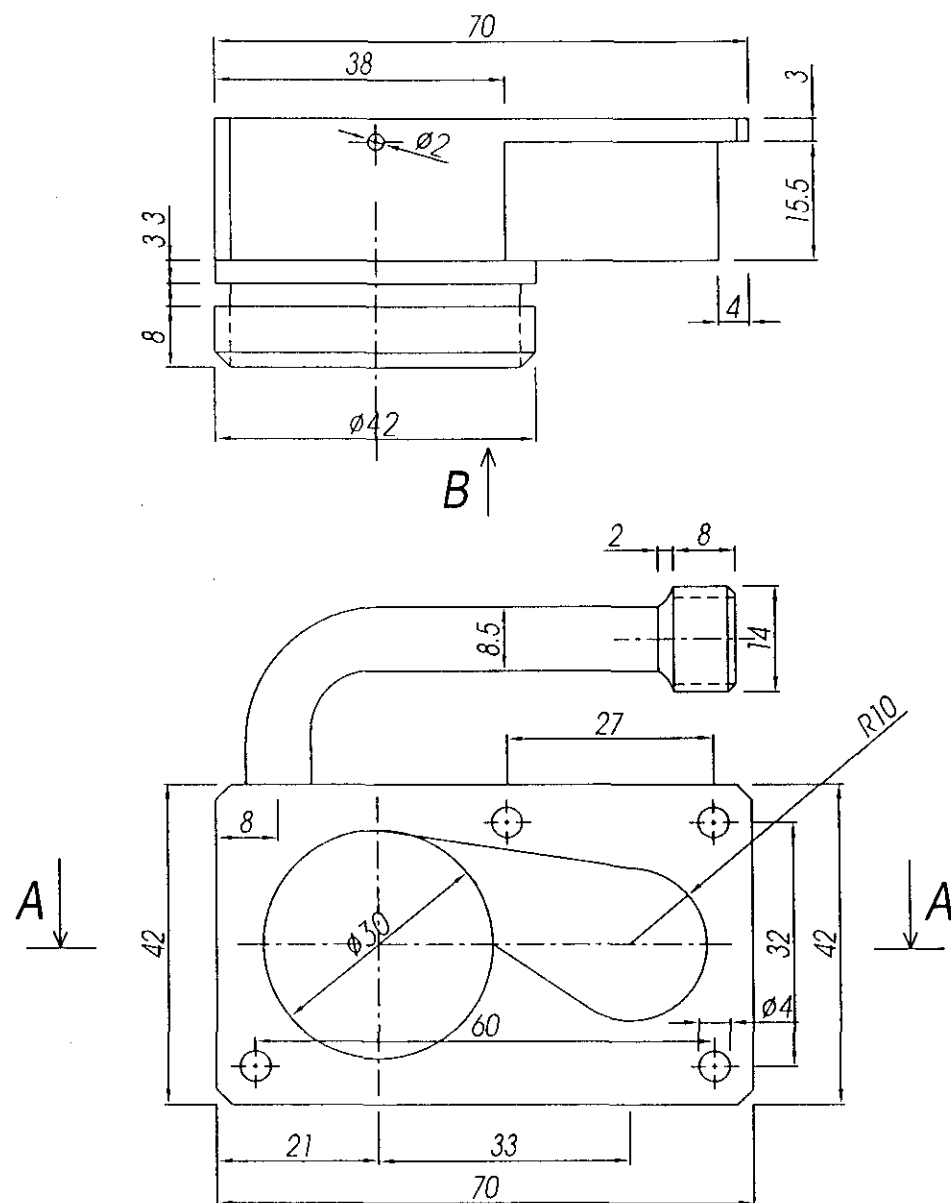
				ỐNG CÔNG TÁC (BẢN LẬP 1)	ĐT KC 04.10.11		
Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Ngày		Số lượng	K. lượng	Tỉ lệ
Duyệt					01		M 1:1
T. Kế	T.S Đinh Ngọc Tuấn						
K. Trá	B.S Nguyễn Xuân Bình				Tờ:	Số tờ:	
Vẽ	Bà Bà Dung				PHẦN VIỆN PHÒNG CHỐNG VŨ KHÍ NBC		





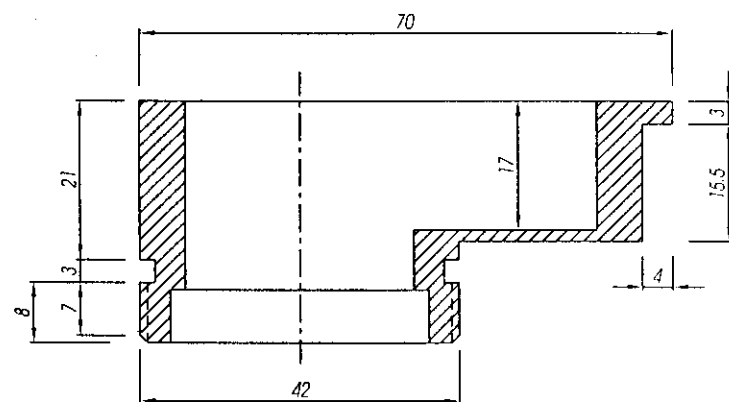


1.4	ĐAI ỐC	Inox	M 1:1
-----	--------	------	-------

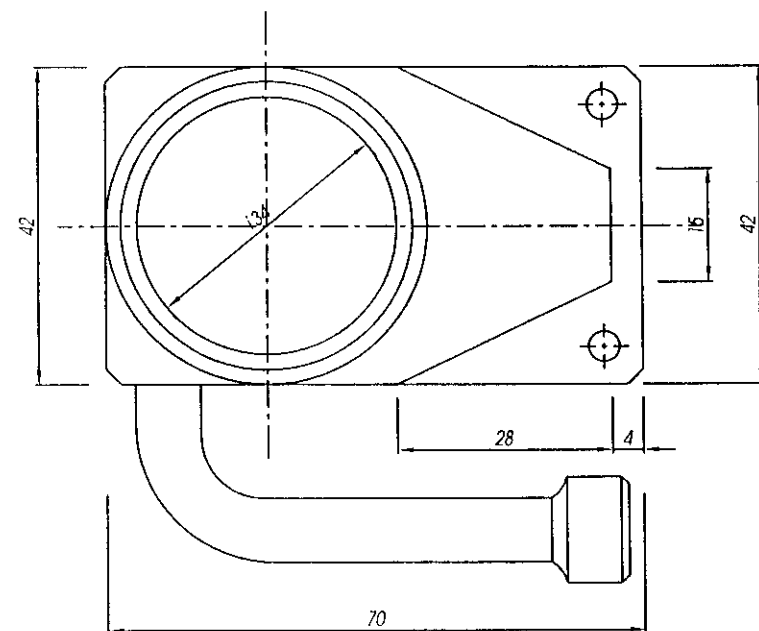


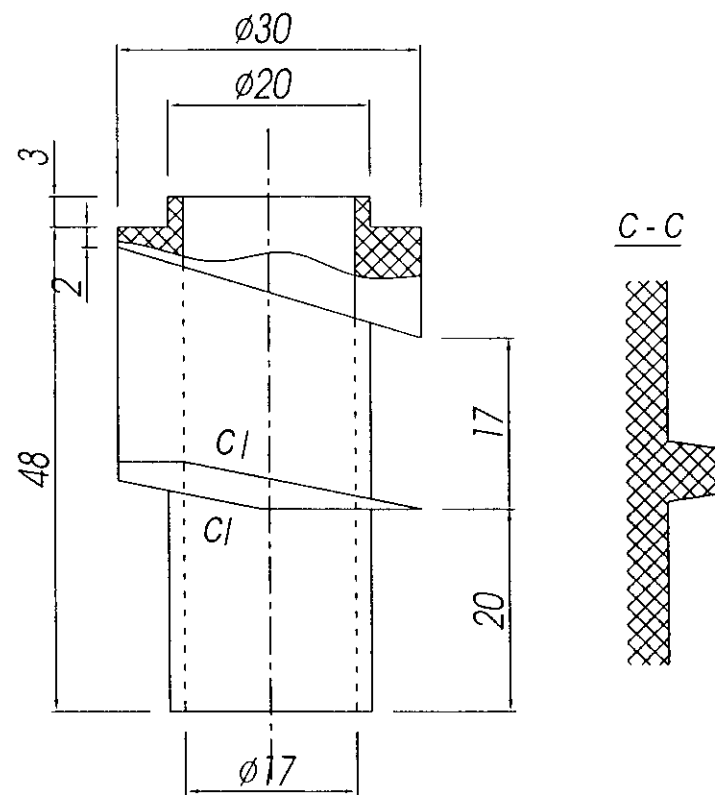
1.5	THÂN TRÊN	Inox	M 1:1
-----	-----------	------	-------

CẮT A-A



CHIẾU B



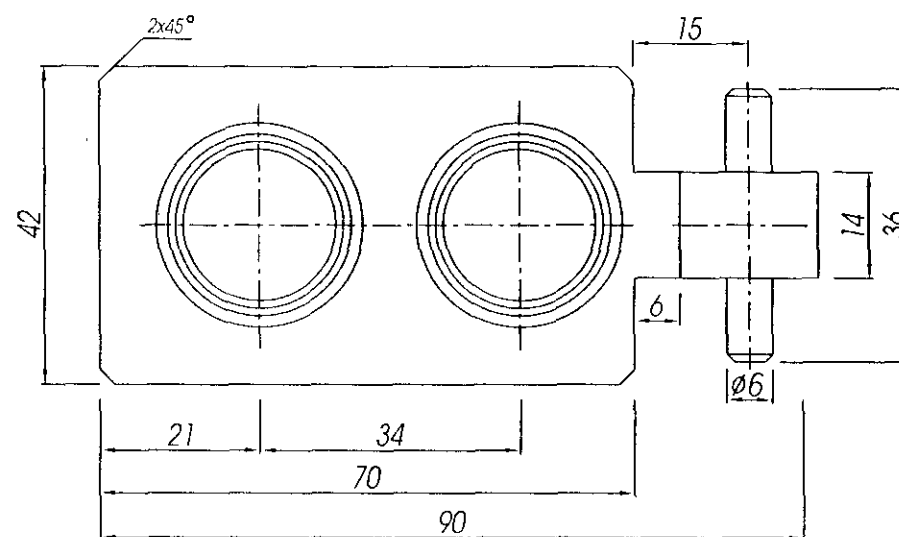
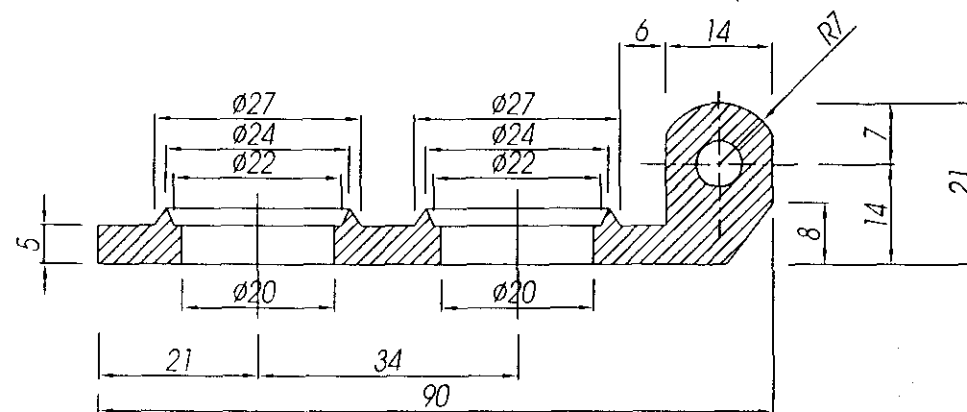


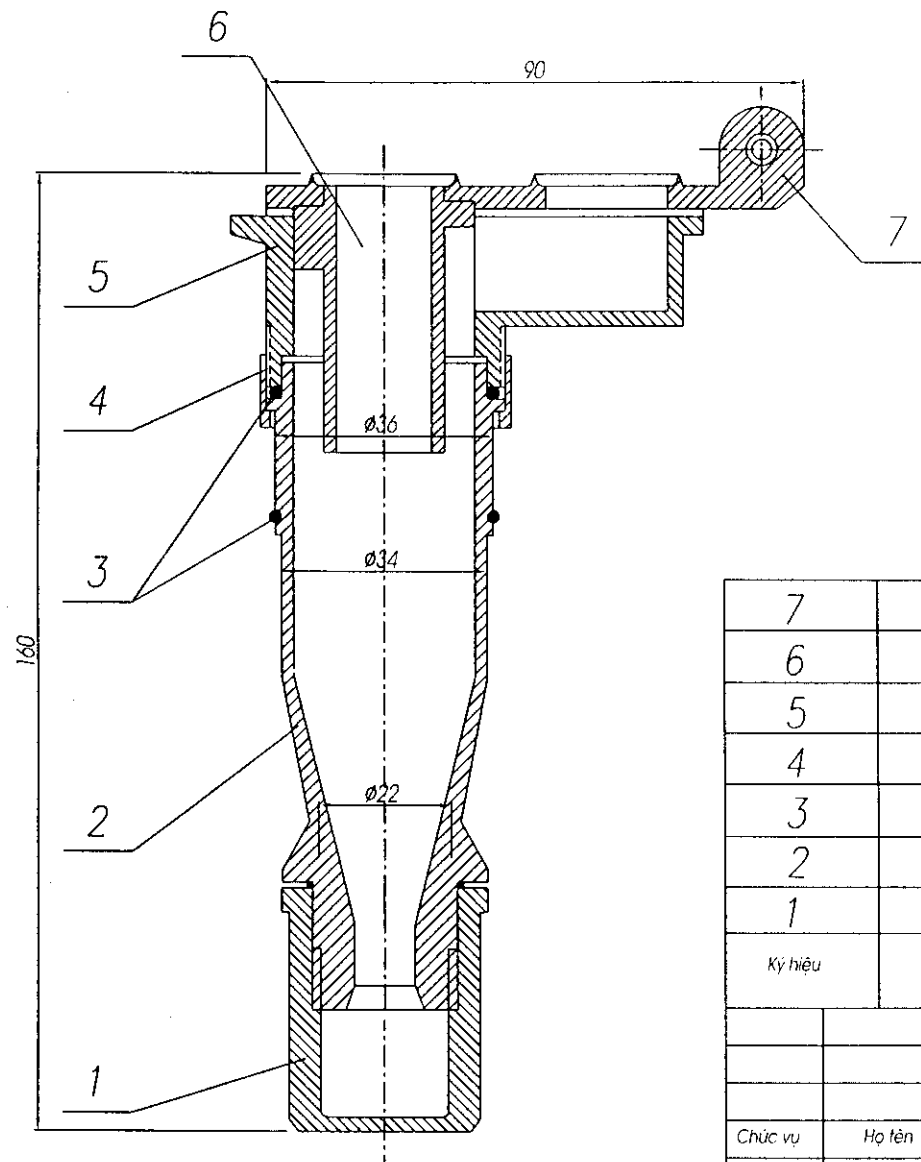
1.6

ỐNG DẪN CÔNG TÁC

1inox

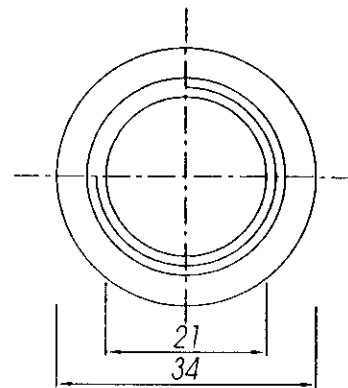
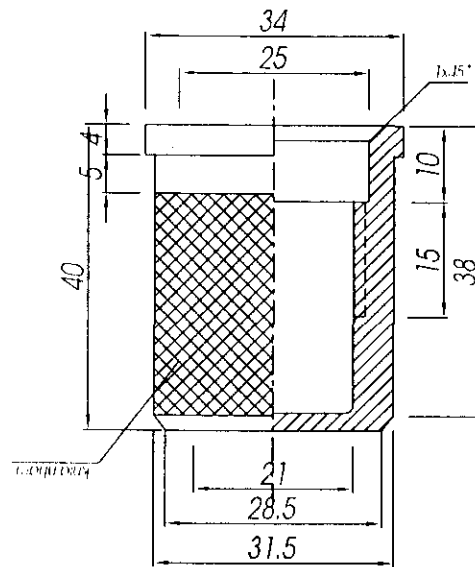
M 1:1

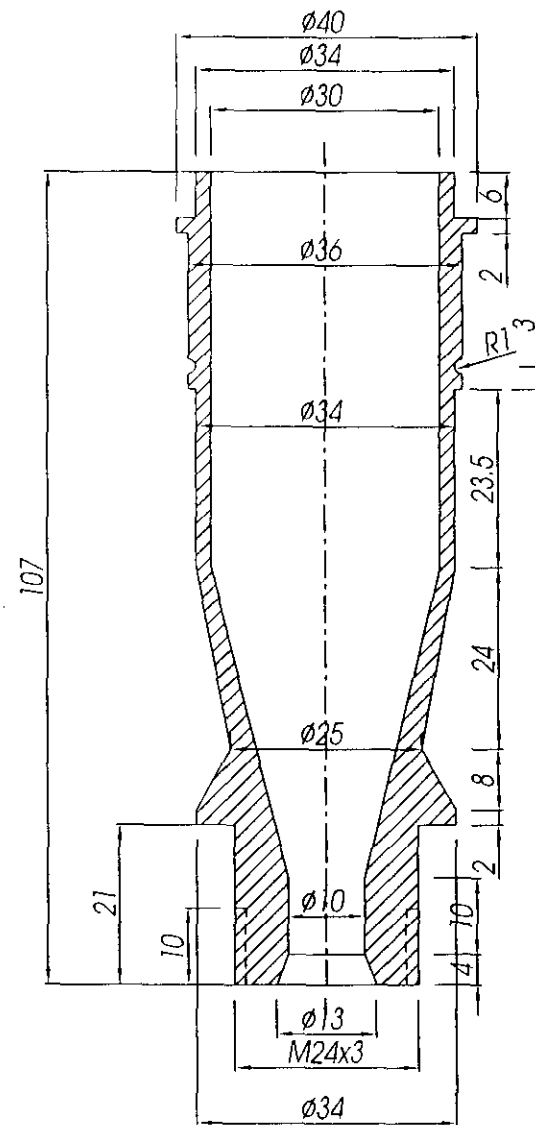




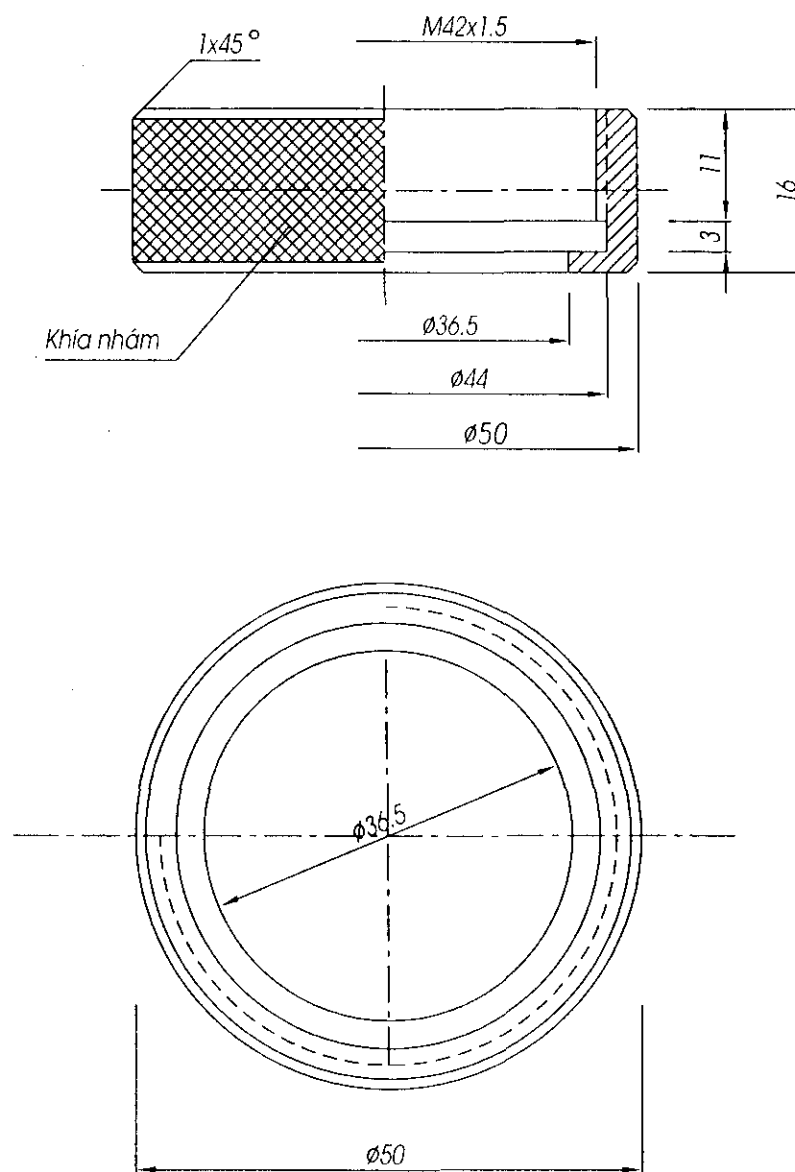
7	Nắp	inox	01
6	ống dẫn	inox	01
5	Thân trên	inox	01
4	Đai ốc	inox	01
3	Lò xo	Thép lò xo	02
2	Thân dưới	inox	01
1	Cốc chứa dung dịch	inox	01
Ký hiệu	Tên gọi	Vật liệu	Số lượng

					ĐT KC 04.10.11		
Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Ngày	ỐNG LẤY MẪU (BẢN LẤP 2)	Số lượng	K.lượng	Tỉ lệ
Duyệt					01		M 1:1
T. Kế	T.S. Đinh Ngọc Tâm						
K. Tra	Th.S Nguyễn Xuân Thanh				Tờ:	Số tờ:	
Vẽ	Bui Bà Dung				PHẦN VIỆN PHÒNG CHỐNG VŨ KHÍ NBC		

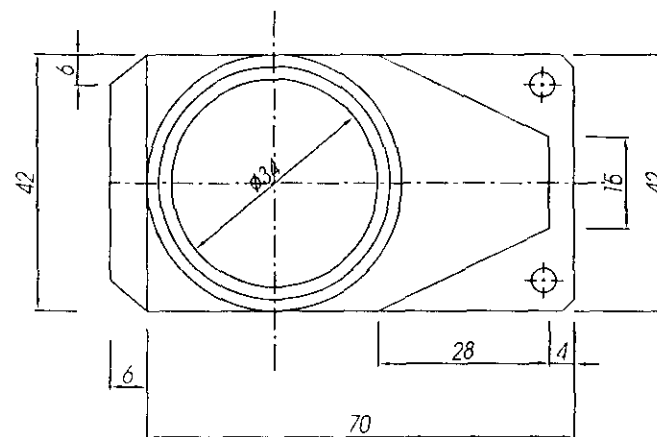




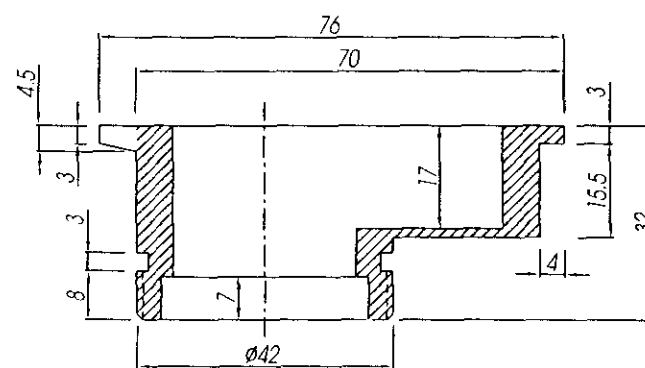
2.2	THÂN ỐNG LẤY MẪU	Inox	M 1:1
-----	------------------	------	-------

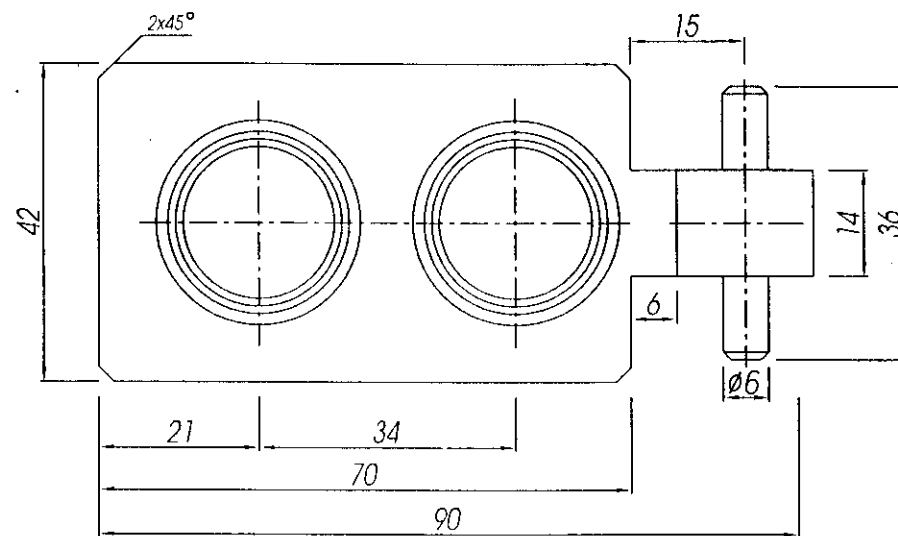
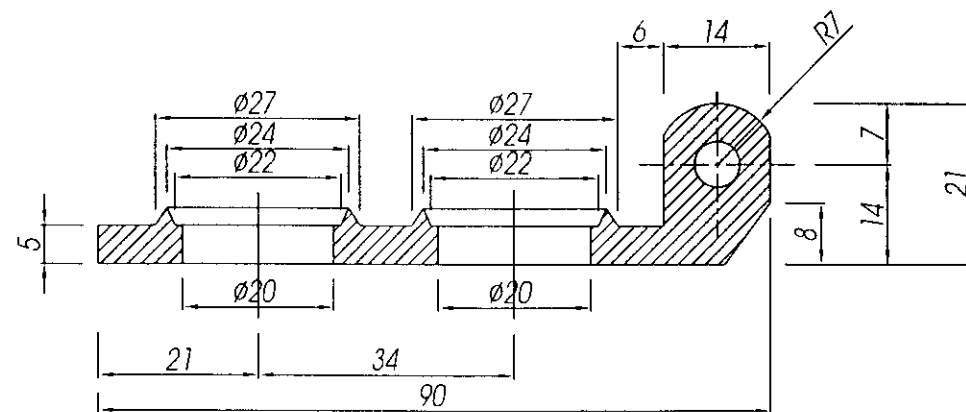


CHIẾU B

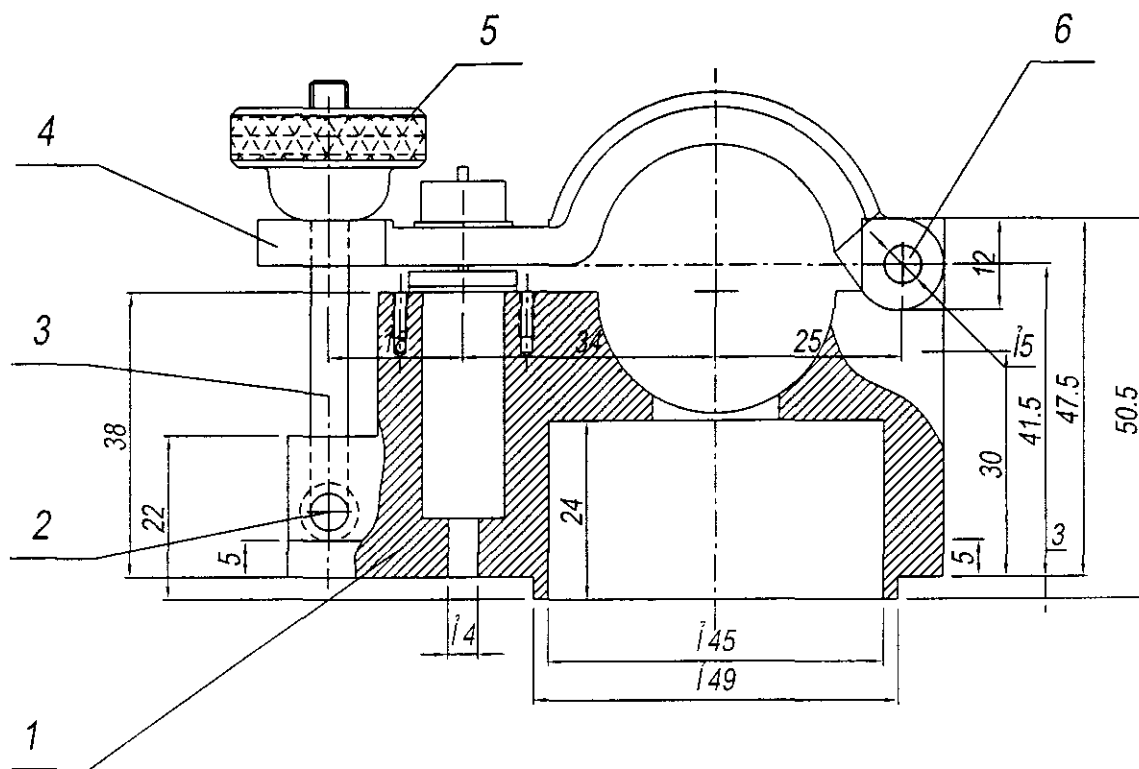


CẮT A-A

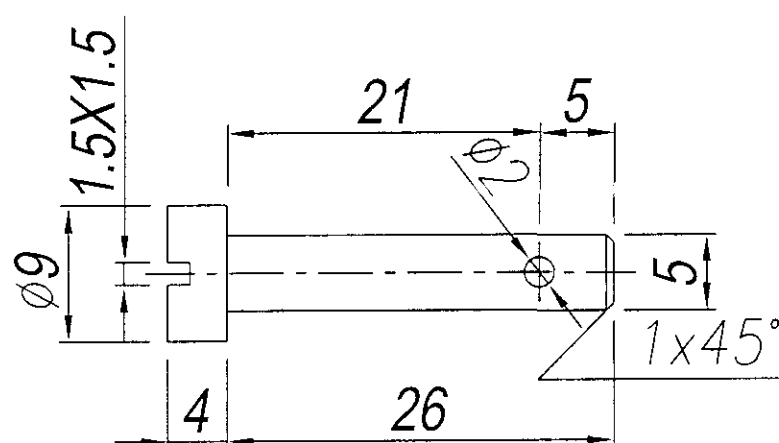


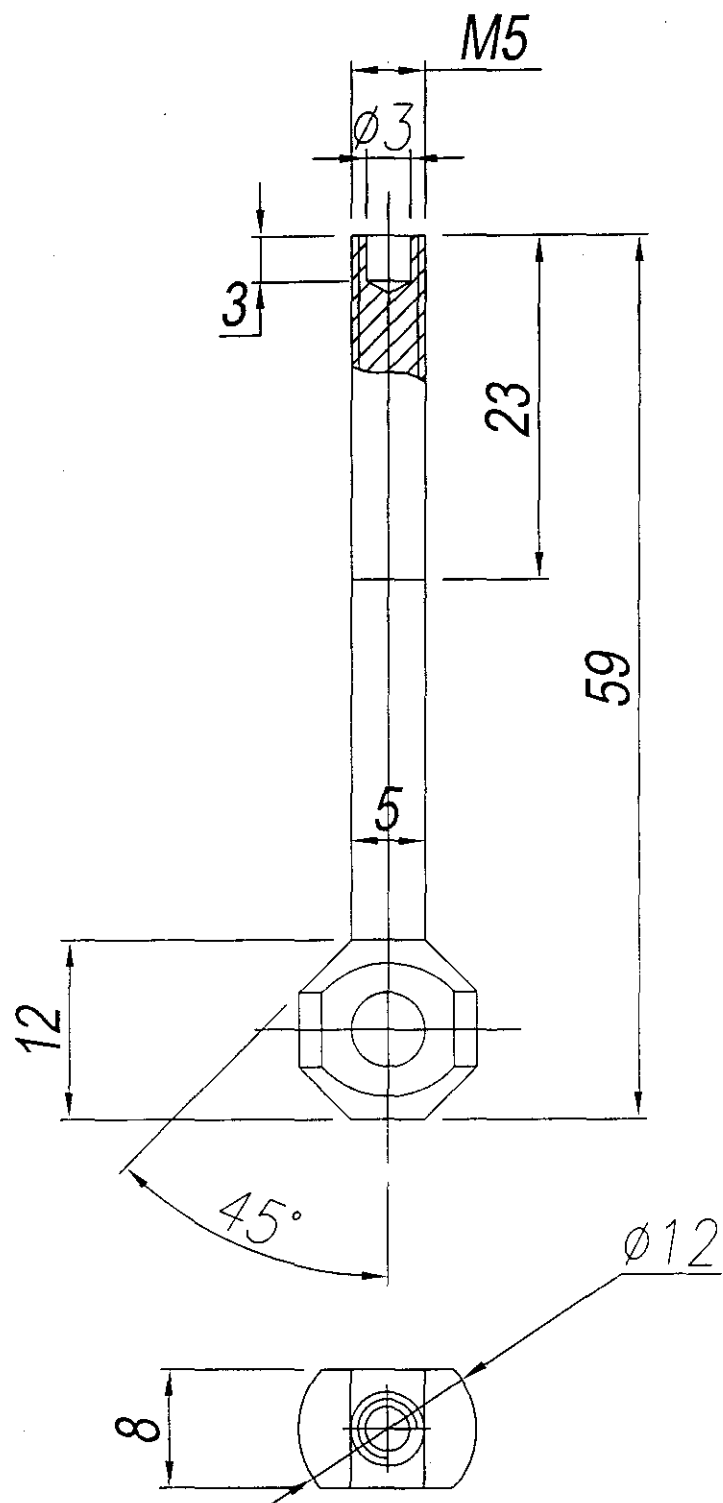


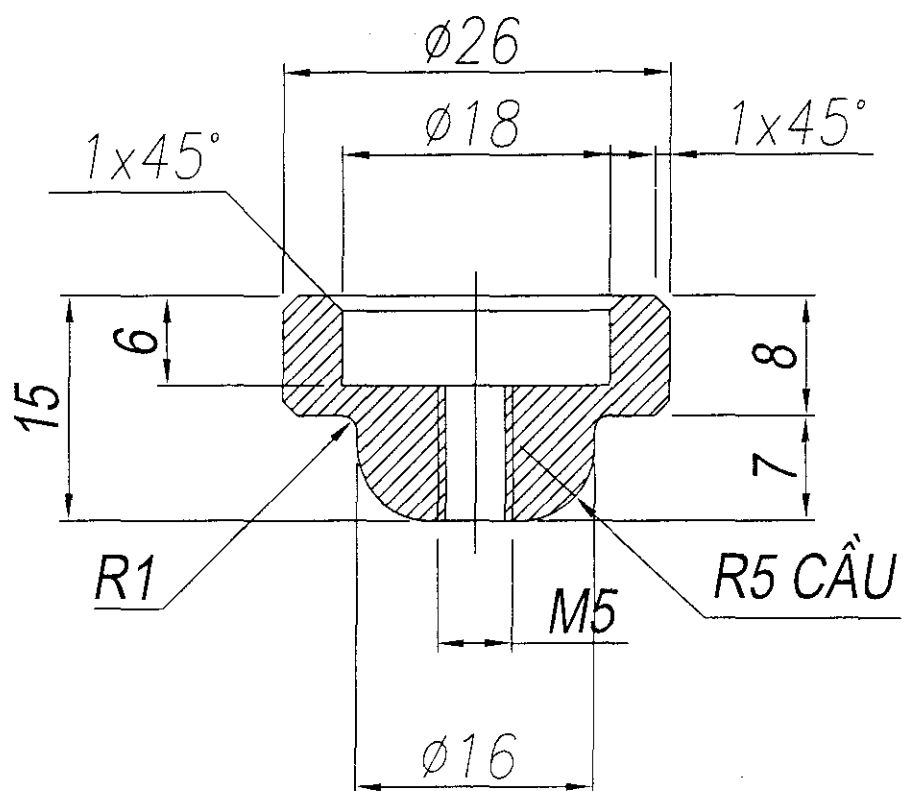
2.7	NÁP ỐNG LẤY MẪU	Inox	MET
-----	-----------------	------	-----

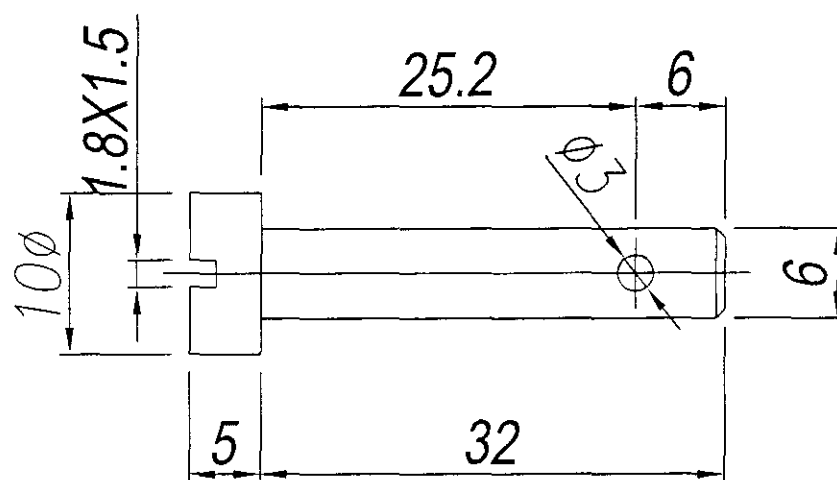


6	CHỐT HÂM 2			INOX	01
5	NÚM XOAY			INOX	01
4	NÁP GIÁ KẸP			INOX	01
3	CHỐT XOAY			INOX	01
2	CHỐT HÂM 1			INOX	01
1	THÂN GIÁ KẸP			INOX	01
KÝ HIỆU		TÊN GỌI		VẬT LIỆU	SỐ LƯỢNG
				ĐT KC 04.10.11	
CHỨC VỤ	HỌ TÊN	CHỮ KÝ	NGÀY	GIÁ KẸP ỐNG LẤY MẪU (BẢN LẬP: 3)	
DUYỆT					
T. KẾ	T. S. DINH NGOC TÂN				
K. TRA	TH. S. NGUYEN XUÂN				
VẼ	BUI BA DUNG			INOX	
				PHÂN VIÊN PHÒNG CHỐNG VỤ KHÍ NBC	

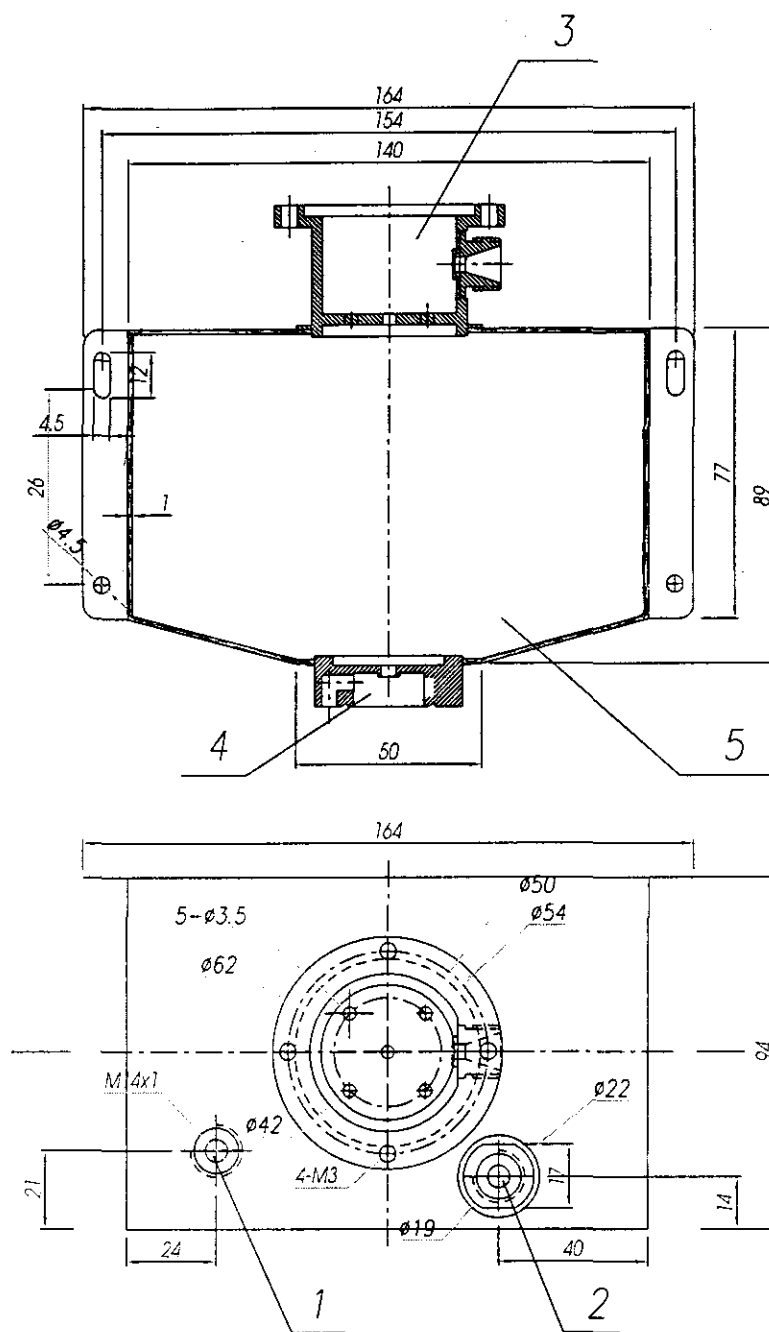




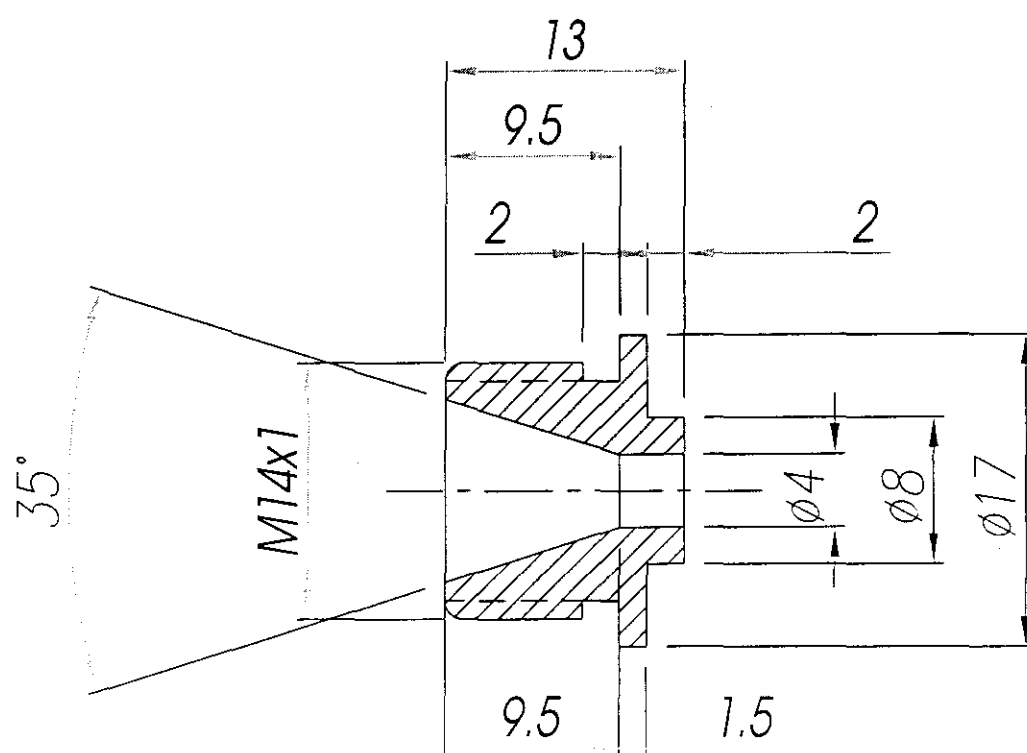




3.6	CHỐT HÃM 2	INOX	M 1:1
-----	------------	------	-------

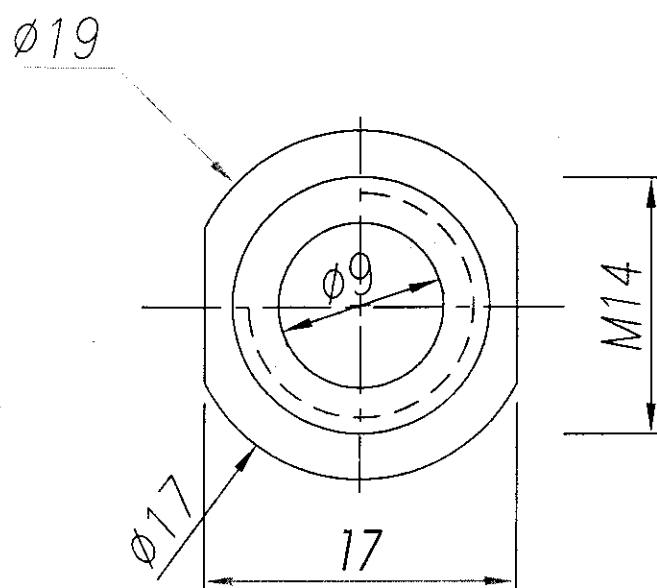
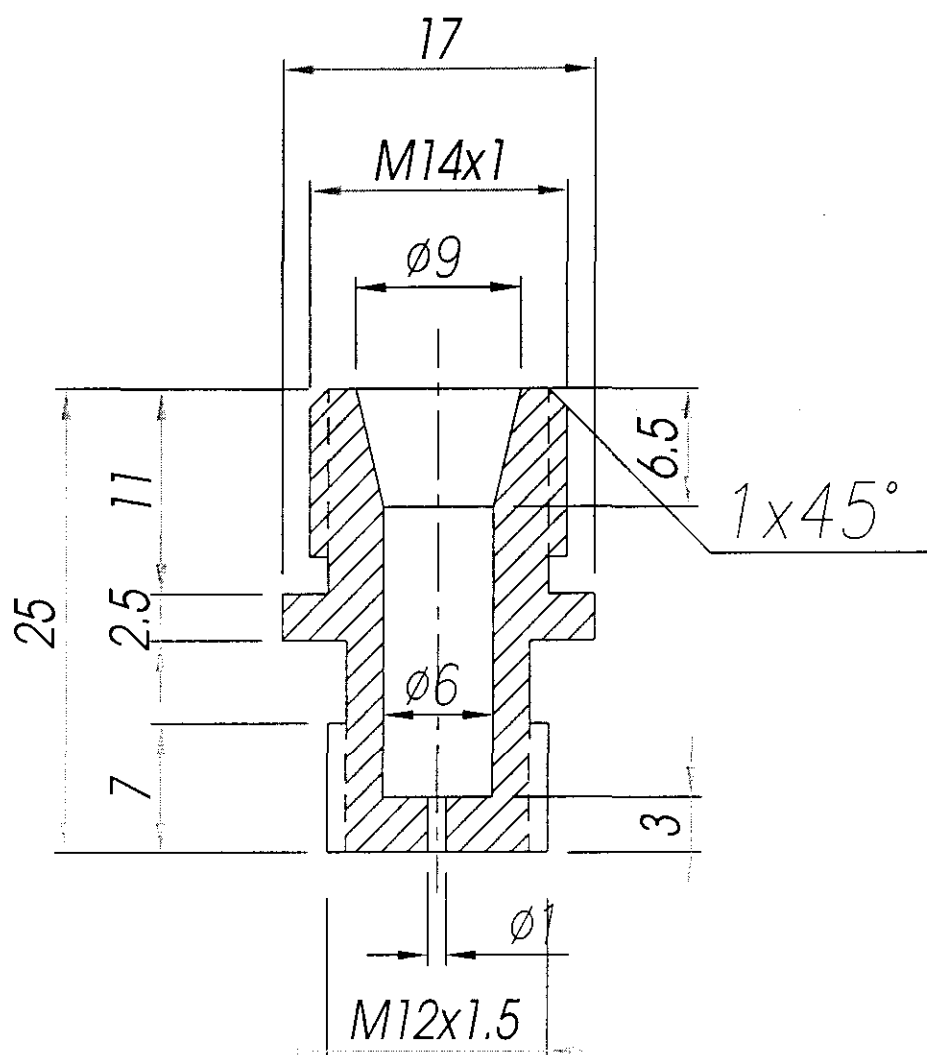


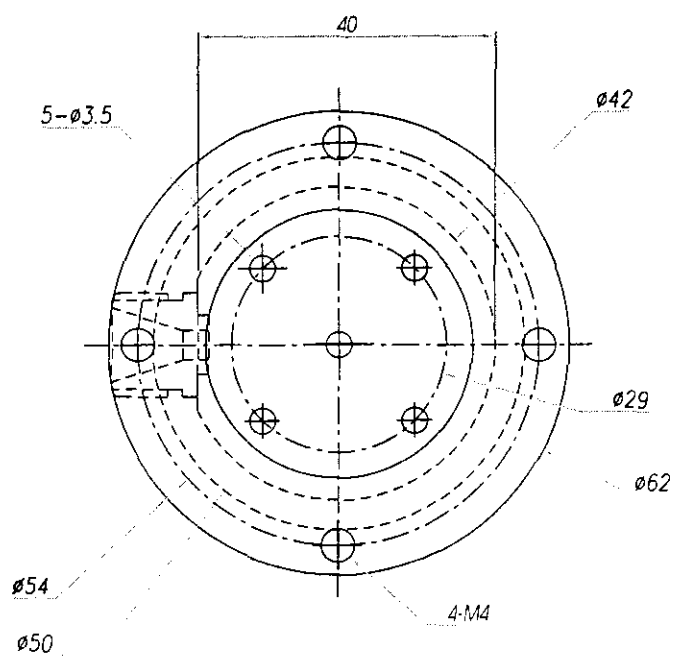
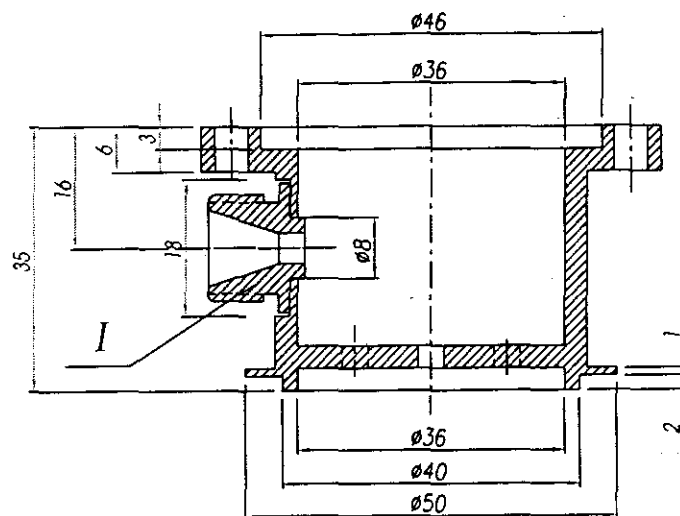
5	Thân bình		Inox	01
4	Chi tiết 4		Inox	01
3	Chi tiết 3		Inox	01
2	Chi tiết 2		Inox	01
1	Chi tiết 1		Inox	01
Ký hiệu	Tên gọi		Vật liệu	Số lượng
			DT KC 04.10.11	
Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Ngày	
Duyệt				
T.Kế	T.S Đình Ngọc Tấn			
K.Tra	T.N Nguyễn Xuân Thanh			
Vẽ	S. Ba Dũng			
BÌNH CHỨA DUNG DỊCH (BẢN LẬP: 4)				Số lượng
				K.lượng
				Tỉ lệ
				01
				M 1:2
				Tà:
				Số tài:
				PHẦN VIỆN PHÒNG CHỐNG VŨ KHÍ NBC



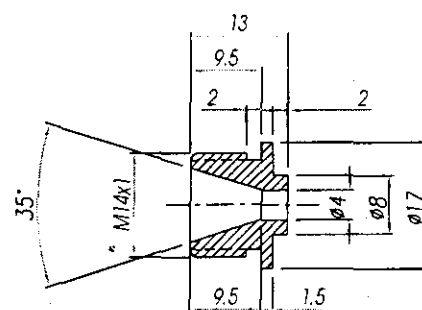
GHI CHÚ:

1. Được hàn trực tiếp vào thân bình (phía trong)
2. Mỗi hàn yêu cầu kín nước, kín khí

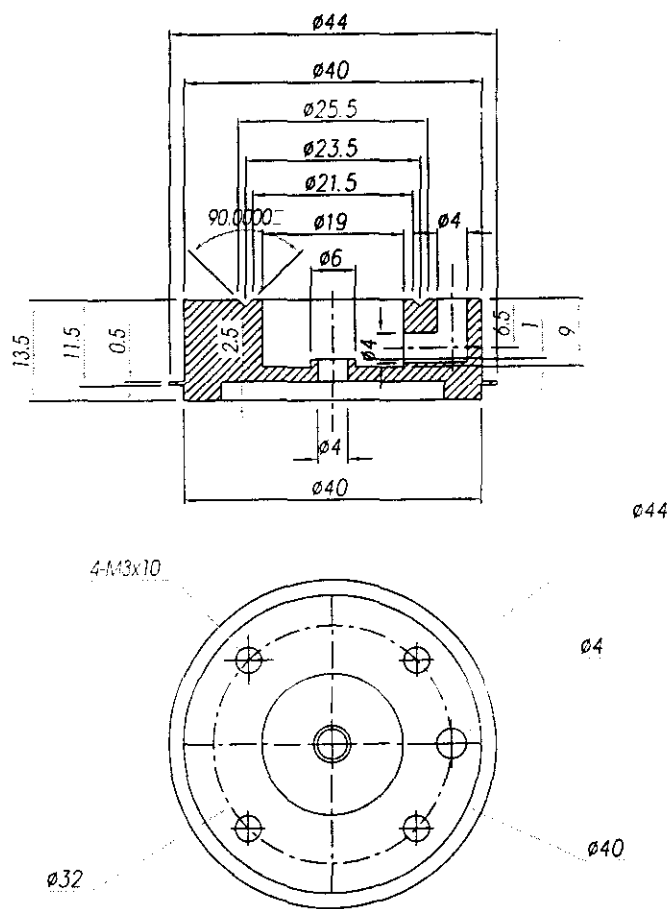




I
Lắp ghép bằng mối hàn

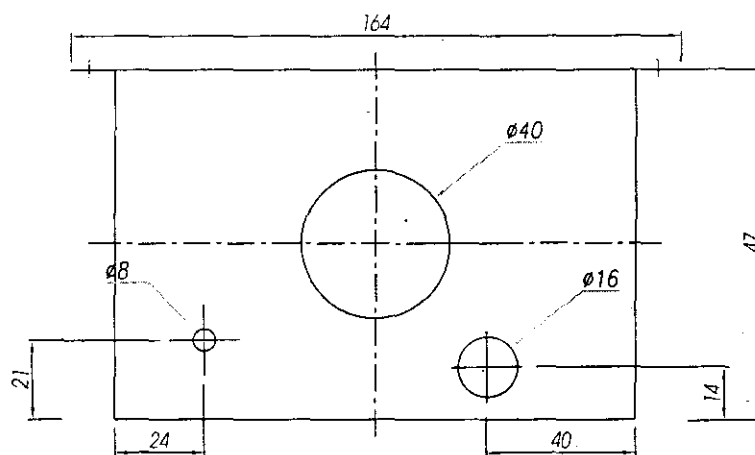
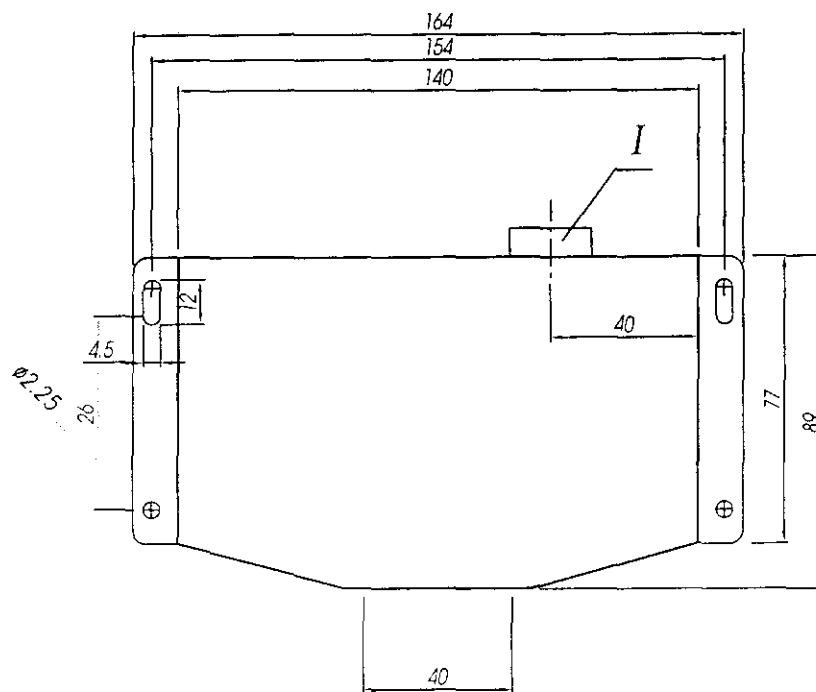
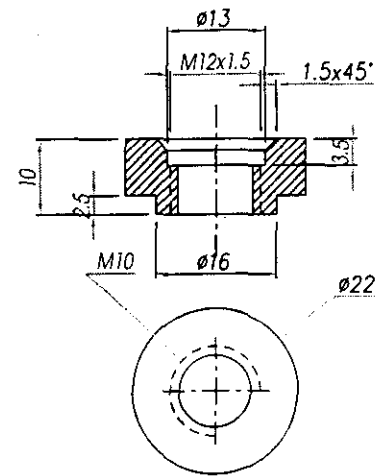


4.3	CHI TIẾT 3	Inox	M 1:1
-----	------------	------	-------



I

Lắp ghép bằng mối hàn

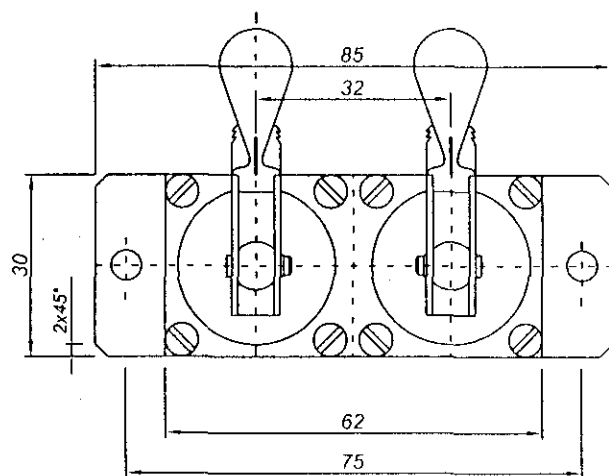
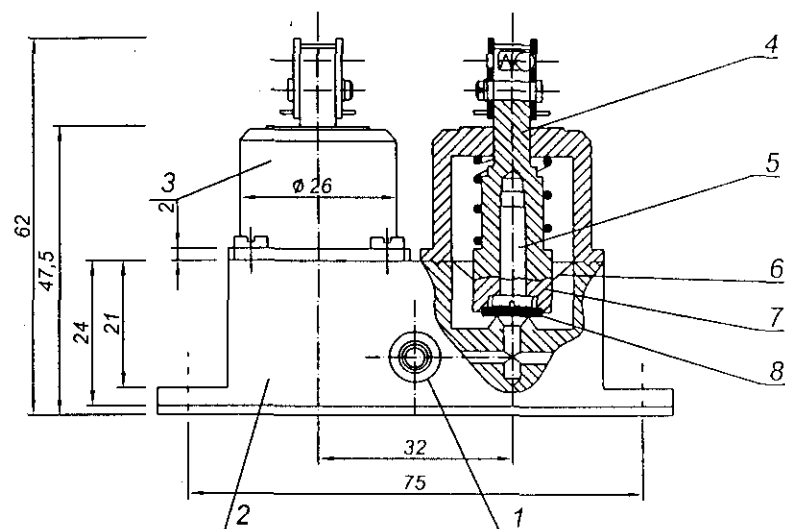


4.5

CHI TIẾT 4

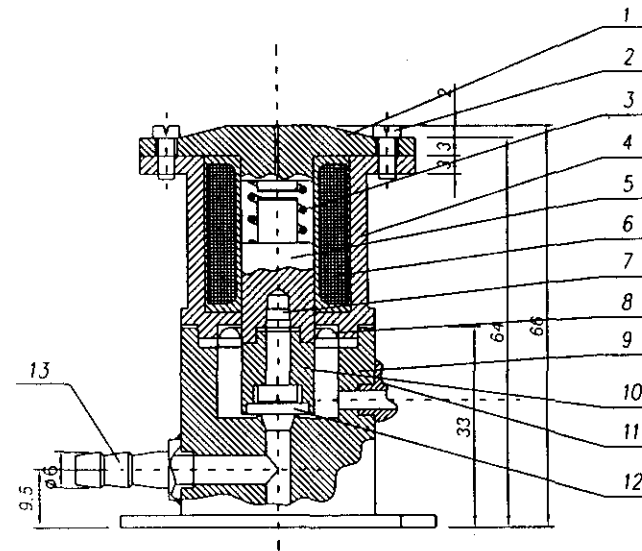
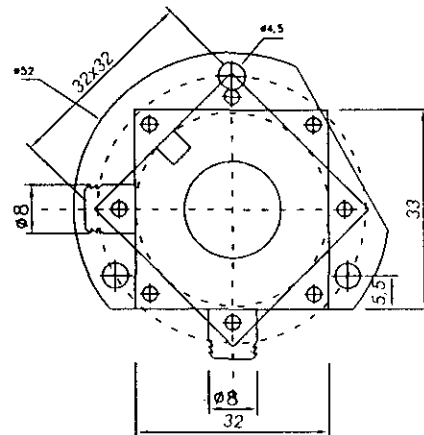
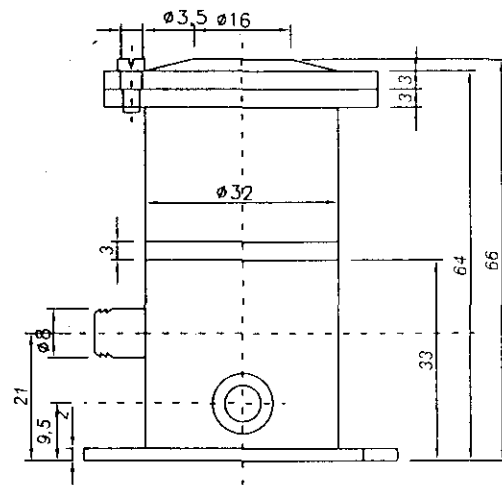
Inox

M 1:1



8	Vòng đệm	Cao su	02
7	ống lót	Inox	02
6	Màng	Chuyên dụng	02
5	Vít vận M5	Inox	02
4	Cấu khoá	Thép 20	02
3	Nắp khoá	Inox	02
2	Thân khoá	Inox	01
1	Đầu nối	Inox	02
Ký hiệu	Tên gọi	Vật liệu	Số lượng

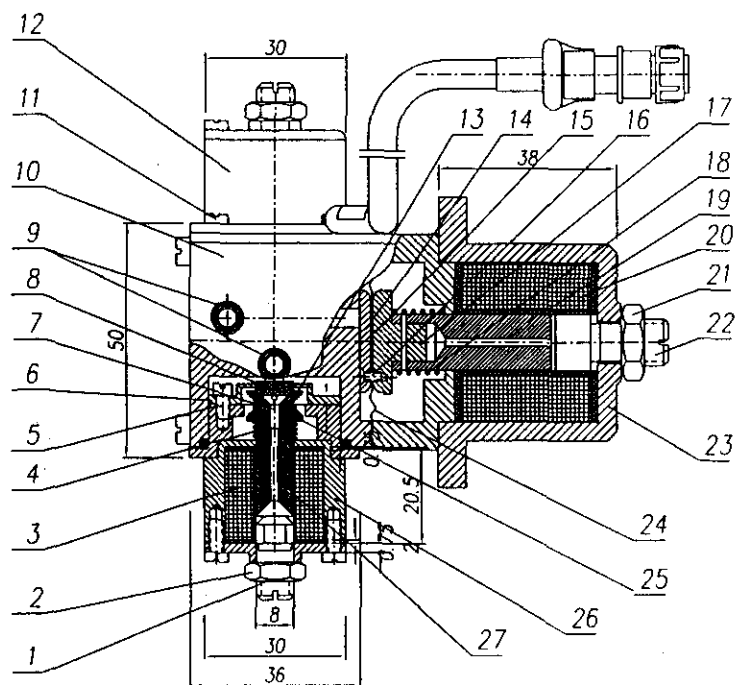
					ĐTKC 04.10.11		
Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Ngày	KHOÁ TỔNG HỢP	Số lượng	Kiểm lượng	Tỉ lệ
Đuyệt					01		M 1:4
T.kế	T.S Đinh Ngọc Tân				Tờ: Số tờ:		
K.Trà	Th.S Nguyễn Xuân Thanh						
Vẽ	Bùi Bá Dũng				PHẦN VIỆN PHÒNG CHỐNG VỤ KHÍ NBC		



7	Vít vặn	Inox	01
6	Cuộn dây		01
5	Phần ứng	Thép 20	01
4	Vỏ nam châm điện từ	Inox	01
3	Lò xo	Thép lò xo	01
2	Vít vặn	Inox	01
1	Nắp van	Inox	01
Ký hiệu	Tên gọi	Vật liệu	Số lượng

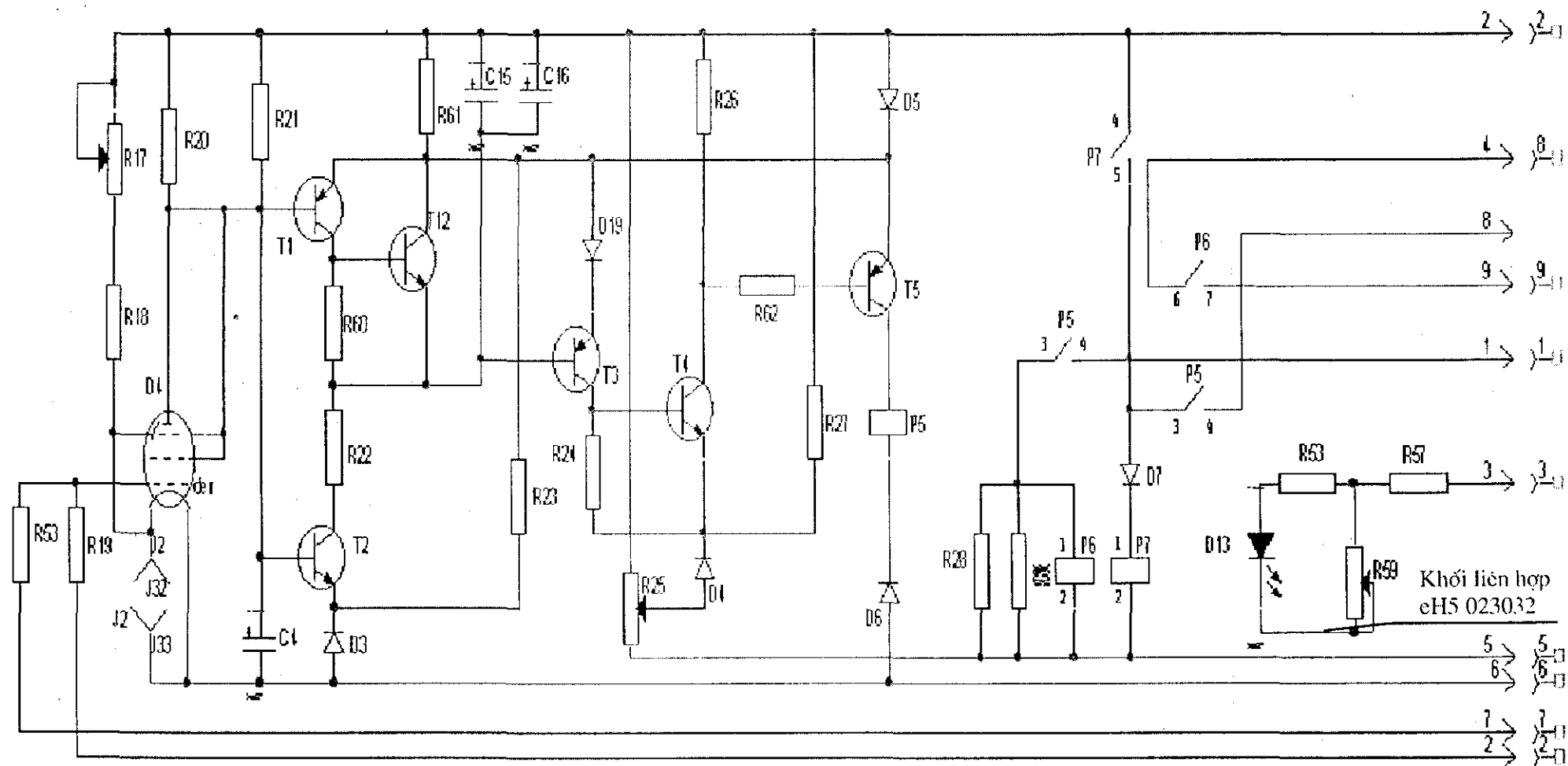
13	Dấu nối	Inox	01
12	Vòng đệm	Cao su	01
11	Dấu nối	Inox	01
10	Vỏ	Inox	01
9	ống lót	Inox	01
8	Màng	Chuyên dụng	01

				ĐTKC 04.10.11		
Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Ngày	VAN KHÔNG KHÍ	Số lượng	Kiểm lượng
Duyệt					01	Tỉ lệ
T.Kế	T.S Đinh Ngọc Tân					M 1:4
K. TRA	Th.S Nguyễn Xuân Thành				Tờ:	Số tờ:
Vẽ	Bùi Ba Đông				PHẦN VIỆN PHÒNG CHỐNG VŨ KHÍ NBC	

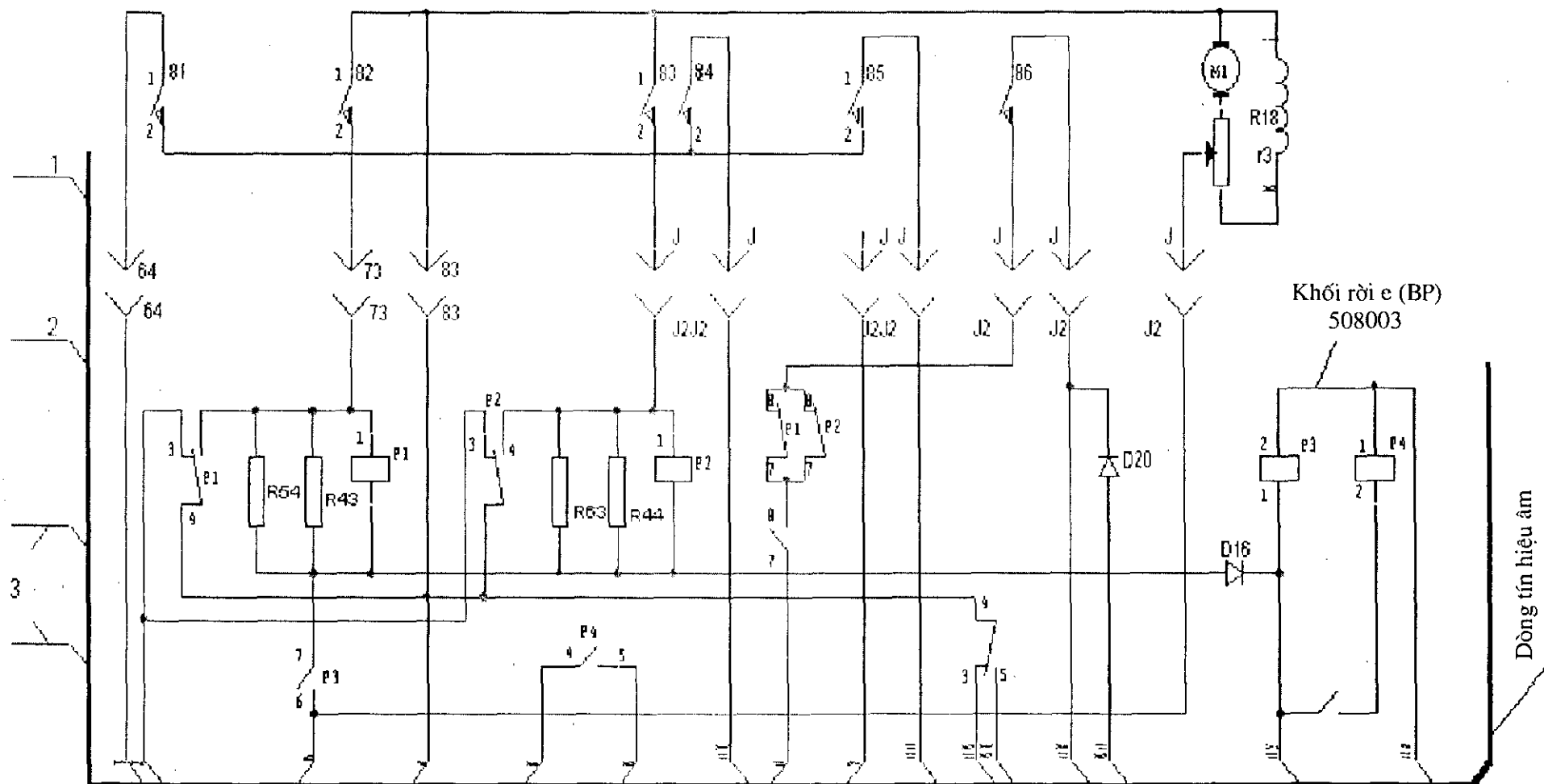


27	Phần ứng	Thép nhiễm từ	01
26	Van	I nox	01
25	Màng	Chuyên dụng	01
24	Màng	Chuyên dụng	01
23	Màng nam châm điện từ	Chuyên dụng	01
22	ốc điều chỉnh	I nox	01
21	Ê cu	I nox	01
20	Cuộn dây		01
19	Phần ứng	Thép nhiễm từ	01
18	Lò xo	Thép lò xo	01
17	Đĩa	I nox	01
16	Vít vắn	I nox	01
15	Vòng đệm	Cao su	01
14	Đĩa	I nox	01
13	ống lót	I nox	01
12	Van	I nox	01
11	Vít vắn	I nox	04
10	Vỏ	I nox	01
9	Đầu nối	I nox	01
8	Vòng đệm	Cao su	01
7	Vít vắn	I nox	01
6	Nắp đáy	I nox	01
5	Vít vắn	I nox	01
4	Lò xo	Thép lò xo	01
3	Cuộn dây		01
2	Ê cu	I nox	01
1	ốc điều chỉnh	I nox	01
Ký hiệu	Tên gọi	Vật liệu	Số lượng

					ĐT KC 04.10.11		
Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Ngày	VAN TỔNG	Số lượng	K.lượng	Tỉ lệ
Duyệt					01		M 2:3
T.Kế	T.S Đinh Ngọc Tân				Tờ:		
K. Tra	Th.S Nguyễn Xuân Thanh				Số tờ:		
Vẽ	Bùi Bá Dũng				PHẦN VIÊN PHÒNG CHỐNG VŨ KHÍ NBC		



Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Ngày	BỘ CHƯƠNG TRÌNH eH5 008		Số lượng	Khối lượng	Tỷ lệ
Duyệt						01		
Thiết kế	Nguyễn Xuân Thanh					Tờ: Số tờ:		
Kiểm tra	Đinh Ngọc Tân							
Vẽ	Đinh Kim Chiến			ĐT KC 04.10.11		PHẦN VIỆN PHÒNG CHỐNG VỤ KHÍ NBC		



Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Ngày	BỘ CHƯƠNG TRÌNH CH6 060			Số lượng	Khối lượng	Tỷ lệ
Duyệt							01		
Thiết kế	Nguyễn Xuân Thanh						Tờ:		Số tờ:
Kiểm tra	Đinh Ngọc Tân								
Vẽ	Đinh Kim Chiến			ĐT KC 04.10.11			PHẦN VIỆN PHÒNG CHỐNG VỤ KHÍ NBC		

KẾT LUẬN

1. Bằng những vật tư, kỹ thuật trong nước nhóm đề tài bước đầu đã tiến hành nghiên cứu thiết kế chế tạo thiết bị phát hiện vi sinh vật độc hại trong môi trường không khí và nước. Thiết bị có các tính năng kỹ thuật đạt gần tương đương so với thiết bị ACP của Nga (trong điều kiện thử nghiệm với mẫu tác nhân sinh học dùng cho huấn luyện).

2. Nhóm tác giả đã xác định được thành phần của hệ thuốc thử của Nga dùng cho máy ACP và bước đầu giải thích được cơ chế phản ứng của hệ thuốc thử này.

3. Đã chế tạo thành công hệ thuốc thử mới dùng cho ACP của Nga và cho mẫu thiết bị được chế tạo (sản phẩm của đề tài), thay thế sản phẩm nhập ngoại. Sản phẩm này đã được đưa vào trang bị cho quân đội phục vụ cho công tác huấn luyện sẵn sàng chiến đấu.

Tuy vậy, các kết quả nghiên cứu được công bố ở trên mới chỉ là những kết quả bước đầu, việc nghiên cứu để có thể đưa thiết bị này vào trong thực tế cần phải tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thuyết minh kỹ thuật và hướng dẫn sử dụng máy phát hiện tác nhân sinh học tự động ACP. Cục Kỹ thuật - Bộ Tư lệnh Hóa học. 10/2000.
2. Trung tâm Thông tin Khoa học Kỹ thuật quân sự. Tạp chí "Thông tin Khoa học Kỹ thuật quân sự". 6/1994.
3. Trung tâm Thông tin Khoa học Kỹ thuật quân sự. Tạp chí "Thông tin Khoa học Kỹ thuật quân sự". 8/2000.
4. John Eldridge. Jane's nuclear, biological and chemical defence. Thirteenth Edition, 2000- 2001.
5. Robert.W. Chandler., John R. Backs chies. The new face of war. AMCODA PRESS, Mc Lean, Virginia. 1998.
6. Malcolm Dando. Biological Warfare in the 21ST Century. Bassey's (UK) London-Newyork. 1994.
7. Nancy B. Munro., Sylvia S. Talmage...
The sources, Fate and toxicity of chemical Warfare Agent Degradation Products. Environmental Health Prerspectives, Vol. 107, No. 12/1999.
8. D.Anelle, M.Desgranges, P.Stephan, C.Pannether. Biological Weapon Defence. Tạp chí Pháp "L'armement". 6/2000.
9. Đinh Ngọc Tấn và các cộng sự. Nghiên cứu chế tạo sensor để phát hiện tác nhân sinh học và hoá học. Đề tài cấp BQP. 1999-2000.
10. Lê Thị Thoa và các cộng sự. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ chế tạo bộ chỉ thị phát hiện một số loại vi khuẩn trong môi trường nước và không khí. Đề tài AT cấp BQP. 2002-2003.
11. Đậu Xuân Hoài và các cộng sự. Nghiên cứu khả năng chế tạo thiết bị trình sát chất độc từ xa. Đề tài cấp Bộ Tư lệnh Hóa học. 1997.