الغاز الحربي

صفاته وخواصه واستعماله (١)

— ١ —

في جدول المواد البسيطة التي يعرفها الكيميائي مئات من المركبات ، ولكن ما يصلح منها للاستعمال في الحرب ، يعد على أصابع اليدين . إلا أن العوام من الناس بوجه عام يستكثرون هذا القول ، لان الراسخ في أذهانهم مما تنشره بعض الصحف غير العلمية ، ان في مخفورات الوزارات الحربية المختلفة ، وصفات منوعة ، لغازات وسوائل فتاكة ، يخرجها القواد عندما يستشعرون دنو الحرب ، ويركبونها في المصانع ليستعملوها في الميدان

ولكن العوام على خطإ في اعتقادهم هذا إذ ليس بالأمر اليسير ، اضافة مادة كيميائية جديدة الى المواد الصالحة للاستعمال في الحرب . وليست الصعوبة في استنباط المواد ، بل في اجتماع جميع الصفات والخواص التي تجعلها صالحة للحرب . فالمادة الكيميائية الحربية يجب ألا تكون سامة فقط ، او مهيجة للاغشية ، إذا كانت منتشرة انتشاراً يسيراً في الهواء . بل يجب ان تتصف بخواص كيميائية وطبيعية معينة ، وان تكون مما يسهل صنعه ونقله بنفقة يسيرة . فالبحث عن مادة كيميائية تجمع هذه المزايا ليس كبير . والعثور عليها يكاد يكون متعذراً . فالمادة الكيميائية الحربية المثلى لم توجد بعد ، وقد لا توجد مطلقاً

في السنوات الأربع التي انقضت بين أول هجوم استعملت فيه الغازات الحربية سنة ١٩١٥ وسنة ١٩١٩ عندما عادت معامل البحث العلمي الحربي الى حالتها في إبان السلام ، بحث العلماء في ٣٠٠٠ مادة كيميائية بغية التثبت من صلاحها للاستعمال في الحرب او عدمه . فظهر ان ثلاثين مادة منها فقط تصلح لذلك ، وان عشر مواد او خمس عشرة مادة فقط يمكن استعمالها استعمالاً واسع النطاق . وقد كان العلماء الذين أقبلوا على هذه الناحية من البحث ، من أكبر علماء الكيمياء في العالم . وكانت الرغبة في انتصار الأمم التي ينتمون اليها تحثهم وتدفعهم الى الابداع ولم تتوقف مباحثهم عند عقد الهدنة وابرام معاهدات السلام ، بل مضوا فيها ، وعلى الرغم مما اشارت اليه الصحف من استنباط الغاز الحربي الكامل ، ليس ثمة ما يدل على أن هناك

(١) عن مجلة السينتفك أمريكان .

ما يؤيد هذا القول . وقد دل البحث في هذه الأقوال ، على أن الغازات التي اشارت اليها الصحف ، كانت مما تناوله البحث قبلاً ، فأهمل ، لأنه لا يتصف بالصفات والخواص الأساسية التي يجب أن تتوافر في كل مادة كيميائية حربية

وقبل أن نصف ما يجب أن تمتاز به المواد الكيميائية الحربية ، لابدَّ من كلمة تقولها في طبيعة الغاز الحربي

فأولاً من الخطأ تسمية هذه الطائفة من المواد « بالغازات السامة » والاكتفاء بذلك

— ٢ —

ان معظم المواد الكيميائية المستعملة في الحرب ، سوائل أو جوامد في حالتها العادية . وهي تبث في الهواء بوسائل مختلفة . فوضع بعضها في قنابل تنفجر فتنتشر الجامد أو السائل دقائق او قطيرات في الهواء . وبعض الجوامد منها يصعَّد بالحرارة فينتشر بخاراً لطيفاً . وبعضها يحمل في الطائرات ثم يلقى منها فيقع فوق الارض في قطيرات أو ضباب لطيف . وأغلب هذه المواد التي تلقى من الطائرات سوائل ، وانما يمكن ذر الجوامد المسحوقة بالطريقة نفسها . أما ما كان طيَّاراً منها ، فيوضع في الغالب في أنابيب او اسطوانات ، تخرج منها عند فتح صمام خاص فتتكون من أبخرتها غيوم تحملها الريح . وسواء دعونا هذه المواد جميعاً بالغازات السامة او الغازات الحربية او المواد الكيميائية الحربية ، فهي جميعاً مواد تؤثر بتفاعلها الطبيعي السوي ، تأثيراً ضاراً في الجسم ، وتحدث حجاباً كثيفاً من الدخان ، او حريقاً يدمر مواد الحرب خاصة

ومن الواضح اذاً اذا وجب البحث عن مادة كيميائية للاستعمال في الحرب ، وجب ان تكون مفيدة من الناحية العسكرية . بل ويجب ان تؤدي هذه الفائدة العسكرية ، على وجه أوفى مما تؤديه مادة أخرى معروفة او سلاح آخر متداول . ولذلك تقسم المواد الكيميائية الحربية أقساماً على أساس فائدتها العسكرية . فقد يستعمل بعضها للفتك بالأعداء ، أو لعرقلة أعمالهم ، أو لحجب الجيش الذي يستعملها عن عدوه ، أو لاحداث حرائق ولكن هذا التقسيم ليس دقيقاً ، لان بعضها قد يستعمل لتحقيق اكثر من غرض واحد من هذه الاغراض . فالمواد التي تستعمل للفتك بالأعداء غرضها احداث الوفاة في من تصيبه ، او شلّه وتحتيم نقله الى المستشفى . والمواد التي تستعمل للعرقلة غرضها اضعاف الجيش بالزامه ان يلبس الكمامات الواقية . والمواد المستعملة للحجب ، غرضها الحيلولة دون تمكين العدوّ من مراقبة حركات خصمه وإحكام القتال عليه

وهناك تقسيم آخر للمواد الكيميائية الحربية أساسهُ فعلها الفسيولوجي في الجسم .

فمهيجات الرئة تؤثر في جهاز التنفس والفوسجين أهمها وأشدّها فعلاً . ومهيجات الجلد تؤثر في الجلد وتنشىء فيه نفاطات وأهمها غاز الخردل ، بل أنها تؤثر في أغشية العين و جهاز التنفس كذلك . وهناك الغازات المدرّة للدمع وهي تهيج أغشية العين وتضعف البصر وأهمها (الكلورو اسيتوفينون) . وهناك مهيجات أغشية الانف فتحدث العطاس الشديد والدوار والضعف الذهني . وأهمها غاز (الداينفنيل كلوروآرسين) . وأخيراً نجد المواد التي تسمّ الاعصاب وتشلها وأهمها الغاز الايدروسيانيك فهو يؤثر تأثيراً مباشراً في الجهاز العصبي ويليه غاز أول إكسيد الكربون فانهُ يؤثر في الدم ويحول بينه وبين نقل الاكسجين الى نسج الجسم

إلاّ ان البحث لم يسفر حتى الآن[1] عن وسيلة عملية تمكن الجيوش من استعمال الغاز الذي يسمّ الجهاز العصبي ، أو يؤثر في الدم . نعم ان غاز أول إكسيد الكربون الذي ينولد عند انفجار القنابل الشديدة التفرقع يفتك بكثيرين ولكننا لا نستطيع ان نحسب هؤلاء القتلى ضمن الحرب الكيميائية

ويختلف الغاز الحربي عن القنابل في ان القنابل تنطلق في خطوط منحنية معروفة فاذا أصابت شظاياها أحداً في نطاق فعلها وهو ضيق ، قتلتهُ والاّ فانها تضيع سدى حالة ان الغاز الحربي ينتشر في الهواء ويتغلغل أحياناً في المنخفضات فيمتد فعله فوق مساحات كبيرة من الارض

والغازات أنواع من حيث استمرار فعلها بعد انطلاقها من اسطواناتها . فالغاز الذي يتبدّد فعله بعد بقائه في الجو عشر دقائق عندما تكون سرعة الريح عادية ، يقال انهُ غاز غير مستمرّ الفعل Non-persistent والغاز الذي يستمر فعله بضع ساعات بعد انطلاقه يعرف باسم الغاز المستمرّ الفعل Persistent . فغاز الفوسجين مثال على النوع الاول لانهُ عند انطلاقه يتبخر ويتبدد مع الرياح . أما غاز الخردل فغاز مستمر فيبقى فعله بعد انطلاقه ساعات او أياماً . فهذه الصفة ، من الصفات التي يحسب لها حساب كبير عند البحث عن مادة كيميائية حربية

يتضح مما تقدم ان البحث عن الغاز الحربي الامثل محدود باعتبارات عسكرية وفسيولوجية وطبيعية وكيميائية . ثم يضاف اليها جميعاً الاعتبارات الاقتصادية . لانهُ من العبث استنباط غاز يكلف صنعه نفقة كبيرة ترهق الدولة التي تصنعه وتستعمله . واذن فلابدّ من البحث عن

(١) كتب هذا المقال قبل نشوب الحرب العالمية الثانية

غاز وسط ، يجمع كل ما يمكن جمعه في الغاز الحربي من الصفات اللازمة ، لان الغاز الحربي الأمثل متعذر فعلاً

— ٣ —

في المقام الاول يجب ان يكون هذا الغاز فعّالاً اذا وجدت مقادير قليلة منهُ منتشرة في مقادير كبيرة من الهواء . والمقادير القليلة هنا تعني وجود أجزاء يسيرة من الغاز الحربي في ملايين الاجزاء من الهواء . لانهُ اذا كان الغاز غير فعّال عند ما توجد منهُ هذه المقادير الصغيرة في الهواء فهو لا يصلح من الوجهة العسكرية . اذ لا يمكن ان عدد الاسطوانات المحتوية على الغاز التي يمكن نقلها الى صفوف الجيش الامامية محدود . فالارطال القليلة التي تُطلق منها يجب ان تكون فعّالة في تحقيق الغرض العسكري منها وهو القتل بالعدو او عرقلة اعماله

ويرى الدكتور رودلف هانسليان الثقة الالماني في موضوع الحرب الكيميائية أن الفوسجين يحدث تهيجاً شديداً في اعضاء التنفس والعيون اذا وجد منهُ أربعة أجزاء من مائة جزء من الاوقية (٤ . ر من الاوقية) في الف قدم مكعبة من الهواء ، اي اذا وجد منهُ اوقية في أربعمائة الف قدم مكعبة من الهواء بل اذا وجد منهُ في الهواء مقادير اقل من المقادير المتقدمة ، واستنشقهُ الانسان بضع دقائق متوالية ، فقد يفضي استنشاقهُ الى تسمّم مميت

أما الغاز المدمّع فيفعل فعلهُ اذا كانت مقاديره في الهواء اقل مما تقدم . ويقول الدكتور هانسليان ان وجود ثلاثة اجزاء من عشرة آلاف جزء من الاوقية (٠٠٠٣ ر) في الف قدم مكعبة من الهواء كاف لتهييج انسجة العين واستدرار دموعها ، وان هذه الغازات مركب يدعى (بروميور لسايد) يؤثر في العين تأثيراً أليماً جداً بعد التعرض له ثلاث دقائق ولو كان المقدار المنتشر منهُ في الهواء ٠٠٠٨ ر من الاوقية في ١٠٠٠ قدم مكعبة من الهواء . ولتقريب هذا المعنى الى القارىء ، نقول : تصوّر انك أخذت اوقية (Ounce) من هذا الغاز وقسّمتها عشرة آلاف جزء ثم اخذت ثمانية اجزاء منها ووضعتها في صندوق من الهواء طوله عشر اقدام وعلوه عشر اقدام وعمقهُ عشر اقدام (أي غرفة متوسطة) ووقفت فيه ثلاث دقائق فقط فعندئذٍ تشعر في عينيك بألم لا يطاق . وهذا النوع من الغاز لا يميت ، ولكن انتشاره يضطرُّ الجندي الى لبس كمامته الواقية في الحال ، ولبسها يعرقل عمله ويضعف كفاءته العسكرية ، فاذا كانت الخطة العسكرية تقتضي عرقلة اعمال العدو وتأخيرها فقنبلة واحدة من هذا الغاز تكفي

وغاز الخردل كذلك فتّاك شديد الفتك . فالجرعة القاتلة منهُ تختلف من ٠٠٦ ر الى ٢ ر

من الاوقية في انف قدم مكعبة من الهواء . وذلك يتوقف على مدة تعرض المرء لاستنشاقه . ولكن وجود جزء من الغاز في اربعة عشر مليون جزء من الهواء يكفي لتهييج الغشية العين . ويمكن استرواحه اذ وجد جزء منه في عشرة ملايين جزء من الهواء . ومع ذلك احترق بعض الذين جلسوا على ارض لصقت بها آثار من هذا الغاز من دون ان تشمّ رائحتها ، اي ان مقداره كان اقل من جزء في عشرة ملايين جزء من الهواء الملاصق للارض . فمقدار تركيز الغاز في الهواء عامل واحد في قياس فعل الغاز ، والعامل الثاني هو مدى التعرض له

والصفة الثانية التي يجب ان يتصف بها الغاز الحربيّ الامثل ، صعوبة الوقاية منهُ اي انهُ يجب ان يخترق الوسائل التي يستعملها العدوّ للوقاية منهُ او اضعف فعلها على الاقل . ولا يخفى أن جميع الدول قد صنعت وسائل متقنة للوقاية من الغازات الحربية . فاذا كان الغاز الحربيُّ عاجزاً عن التغلب عليها فقد كل قيمته الاّ اذا اطلق على العدوّ على غرة منهُ اي عند ما يكون الجنود غير لابسين الكمامات الواقية وهذا غير كبير الاحتمال لان الجنود يمرنون تمريناً دقيقاً على استعمال الكمامات بسرعة . نعم ان استعمال الكمامات يعرقل الجندي المكمَّم ، ولكن ذلك ليس كل ما يُبتغى من استعمال الغازات الحربية

فالغاز الحربيُّ الامثل لا يكتفي فيهِ بحمل جنود الاعداء على التكمُّم ، بل يجب ان يؤثر في اجزاء الجسم المختلفة اي يجب ان يهيج الاغشية في الرئتين والعينين والانف والجلد لان تغطية الجسم كله من الرأس الى الخصر القدم ليس بالأمر السهل . وغاز الخردل يتصف من هذه الناحية بهذه الصفات . فالوقاية منهُ تقتضي ان يرتدي الجنديُّ رداءً مصنوعاً من قماش لا يخترقهُ الغاز ، وهذا الرداء اذا غطى الجسم تغطية تامة أرهق لبسه الجنديُّ وجعل القتال وهو مرتديه متعذراً أكثر من بضع دقائق

واذا كان الغاز الامثل لا يؤثر في جميع أجزاء الجسم فيجب ان يكون مما يخترق الكمامات . ولكي يتصف بهذه الصفة يجب ان يكون غازاً لا يتفاعل مع غيره من المواد ولا تمتصه المواد التي ترضع في الكمامات للوقاية من الغاز ، ولا يحجبهُ ذلك الجزء من الكمامات المعروف بالمصفاة والغرض منها منع الدقائق الجامدة والسائلة من الوصول الى جهاز التنفس

فالكلور وهو من اشدّ الغازات فتكاً ، لا يصلح من هذا القبيل لانهُ شديد التفاعل مع غيره من المواد . فالوقاية منهُ من أسهل ما يكون . ان قطعة من القماش مغموسة بالصودا اذا وضعت على الانف تمنعهُ من الوصول الى الرئتين . ويقابل هذا غاز يعرف باسم

كلوروبكرين ، وهو من الغازات التي تصعب جدًّا الوقاية منها

والصفة الثالثة التي يجب ان يتصف بها الغاز الحربي هي سهولة صنعه . فقد يقوم الكيميائي بصنع غاز متصف بجميع الصفات الكيميائية والفسيولوجية في المعمل ، ولكن اذا كان صنعه صعبًا او يقتضي نفقة كبيرة فلا فائدة كبيرة منه . فقد قلنا ان قليلاً من الغاز الحربي الكامل يجب ان يكون كافيًا للفتك بجندي من جنود العدو او شله عن العمل ، ولكن الخطط العسكرية ، قد تقتضي احيانًا استعمال طن منه للاستيثاق من وصول هذا المقدار القليل الى العدو

فقد وصف اصحاب الخيال من الكتَّاب بضع طائرات مجهزة بقنابل من الغاز في مكنتها ان تطير فوق مدن كبيرة فتبيد الحياة منها بما تلقيه عليها من الجو . وهذا غلوٌّ . نعم ان طائرة تستطيع ان تحمل من الغاز الخانق ما يكفي لابادة سكان مدينة آهلة ، ولكن هذا لا يتحقق الاَّ اذا وصل كل جزيء من جزيئات هذا الغاز الى سكان تلك المدينة . فالاصل في فعل الغاز وصوله الى من اطلق عليهم . وهذا قد يقتضي اطلاق مقادير كبيرة منه قبل الفوز بما يرام

واذن كائنًا فعلُ الغاز ما كان ، فلا بد من تجهيز مقادير كبيرة منه . وكون العالم يستطيع ان يجهز بضع اوقيات منه في معمل البحث لا يعني ان المهندس الكيميائي يستطيع ان يصنع منهُ الوفاً من الاطنان . فالانتقال من الانتاج العلمي الى الانتاج العملي التجاري ، عمل قلما يكون سهلاً

ثم ان الغاز الحربي الكامل يجب ان يكون رخيصاً . وهذا الشرط ينطبق بوجه عام على جميع الذخائر الحربية . فاذا كانت المتفجرات او المواد الكيميائية غالية الثمن وجب البحث عن غيرها مما هو ارخص منها ليحل محلها . فالمال عصب الحرب ، أو هو احد اعصابه الرئيسية وقد تسخو الحكومات عند اشتداد الازمة حيث كانت تحرص ، ولكن الانفاق له حدود ، لا تستطيع اية حكومة ان تتعداها . فاذا كان لدى حكومةٍ ما مادتان حربيتان قريبة احداهما من الاخرى في الفعل ، وكانت اقلهما فعلاً ارخصهما ثمناً ، فالغالب ان الحكومة تؤثر الرخيصة على الغالية . فغاز الخردل الكامل لا يكون كبير القيمة اذا كان غالياً . ولعلَّ هذا العامل دون غيره شأنًا الآن ، بعد ما ارصدت الوف الملايين من الجنيهات للحرب الكيميائية

والصفة الرابعة التي يجب ان يتصف بها الغاز الحربي الكامل هي ان يكون صنعه ممكناً من مواد خام تكثر في البلاد التي يصنع فيها ، فلا تحتاج في صنعه الى استيراد مواد من الخارج قد ينقطع ورودها في اثناء الحرب . بل يجب ان تكون هذه المواد الخام ، مما

لايكثر الطلب عليه في صناعة التخبرة الحربية بوجه عام ، اللهم تقنني كثرة الطلب الى غلائها فغلاء الغاز الحربي الذي يصنع منها . فالكلورين مثلاً صعب عليها بعض الشيء في خلال الحرب العالمية الاولى الحصول على عنصر البروم لصناعة الغاز المبر للدموع لذلك استنبط رجالها مركباً آخر يدخل اليود في تركيبه وهو المركب المعروف باسم « اثيل يودو اسيتات » . ولكن بعد الحرب استنبطت وسائل جديدة لاستخراج عنصر البروم من ماء البحر

ويجب ان يكون نقله سهلاً . فشكلة النقل في اثناء الحرب مشكلة كبيرة وكل ما يعتورها ويجعل النقل صعباً يضيف الى متاعب القواد . بل يجب كذلك ان يكون نقله غير محفوف بالخطر . فكل مادة يصعب حصرها في انابيب او اسطوانات ، أو تأكل الاسطوانات التي توضع فيها بتفاعلها الكيميائي معها ، غير مرغوب فيها بوجه عام . فمادة «البرومبنزسيانيد» تأكل الصلب والحديد وتفقد فعلها الفسيولوجي ، ولذلك يتعذر وضعها في التنابل او الاسطوانات العادية كغاز الخردل ، بل يجب ان توضع في اسطوانات من زجاجات او اسطوانات معدنية مطلية من الداخل بالميناء . وهذه أمور تضيف الى نفقة صنع الغاز ، وتزيد ثقل الادوات التي تحتويه

ويجب ان يكون مستقر التركيب اذ لا فائدة من غاز تصنعه وتضعه في اسطوانات ثم اذا انقضت عليه ايام او أسابيع تحلل الى مواد لا تضر احداً اذا اطلقت عليه . ولا يخفى ان كل جيش من الجيوش ، يحتاج الى العتاد الحربي عند بدء الحرب ، أي ان عدة من المواد الحربية الكيميائية ، يجب ان تكون مجهزة قبل بدء الحرب . فاذا كانت من المواد غير المستقرة التركيب ، كان لا فائدة منها على الاطلاق ، وكان كل مال ينفق على صنعها واعدادها مالاً مضاعاً . وأفضل مثل على ذلك «سيانيد الايدروجين» . فهو يتصف بصفات تجعله غازاً حربيًّا فعالاً ولكنه غير مستقر التركيب . وغاز الخردل يفوقه في هذه الناحية وقد شوهدت اسطوانات ملئت بغاز الخردل سنة ١٩١٩ وفتحت سنة ١٩٣٥ فاذا الغاز الذي فيها لم يطرأ على تركيبه تغيير ما

وأخيراً يجب ان يكون الغاز الحربي الكامل مما يصعب تنبه اي يجب ان يكون لا لون له ولا رائحة ولا طعم . ولا يعرف الا غاز واحد متصف بهذه الصفات وهو غاز أول أكسيد الكربون . ولكن هذا الغاز لا يتصف بجميع الصفات الاخرى . وغاز الخردل يفوقه من هذه الناحية كذلك كما يفوق معظم الغازات الحربية من نوح اخرى . فغاز الخردل في حالته البخارية لا لون له . ومع انه قوي الرائحة . الا انه بعد استنشاقه دقيقة من الزمان يشل عصب الشم