تروم الزواج بها . ادمون اني قد اقسمت يمين الاخلاص للجمعية فلا اخونها واقسم قلبي يمين الحب لك فلا يحنث بيمينهِ غير ان عهدي للجمعية اثبت واوجب وان يكن امرّ وانكى فانا لا بدّ لي من قتلك كما أُمرت ولكن قلبي يشفع فيك فلا اقتلك بيدي . ولما قالت هذا ألقت المسدَّس من يدها الى الارض فهجم عليها الشرطيان ولبث ادمون واقفاً كانهُ قطعةٌ من جماد وما كاد الشرطيان يتوسطان الغرفة حتى دفعت زرًّا في الحائط فانفتحت الارض تحت اقدامهما وسقطا في حفرةٍ قد أُوقدت فيها نارٌ عظيمة فذهبا فريسة اللهب . ولما رأت ان ادمون لا يزال حيًّا التقطت المسدَّس وافرغت عليهِ رصاصتين اصابتهُ احداهما في ذراعهِ وللحال احدقت بها افراد الشحنة من الخارج وقبل ان يمكنوها من الانتحار وثب احدهم اليها فامسكها ثم اوثقوها وقادوها الى دار الحكومة حيث أُلقيت مع جماعتها يقاسون الوان العذاب

اما ادمون فانهُ كوفئ على ما فعلهُ باكثر مما كان يتوقع ولا سيما بعد فقدهِ يدهُ فرُقّيت رتبتهُ وزيد في راتبهِ ووُهب لهُ كل ما كان في دار الزعيمة من مالٍ واثاث . وبعد بضعة اعوامٍ استقال من خدمتهِ واشترى لهُ منزلاً في احدى ضواحي باريز فاقام بهِ ليقضي غابر ايامهِ في دعةٍ بعيداً عن زخارف باريز وملاهيها وهو يعيد على ذكراهُ حادثة ايزابلاّ فترتعد فرائصهُ من مجرد ذكر الحبّ

الهوآء السائل

معلومٌ ان للاجسام ثلاث حالات وهي الجمود والسيلان والغازيّة وهي تتقلب بين هذه الحالات تبعاً لدرجة الحرارة وتفاوتها ارتفاعاً وانخفاضاً لان الحرارة كلما ازدادت على الجسم تخلخلت اجزآؤهُ وضعُف تماسكها فسال او تبخر وكلما قلّت تضامّت تلك الاجزآء وتلززت فجمد . الاّ ان من الاجسام ما هو سهل الانتقال من حالةٍ الى اخرى فيتحول الى الجمود او الغازيّة باقلّ انحطاطٍ او ارتفاع في درجة حرارتهِ كالشمع ومنها ما لا يتمّ هذا التحوّل فيهِ الاّ على درجة عالية او سافلة كالخلّ مثلاً فانهُ لا يتبخر الاّ على ١٢٠° وكمتصعد الكبريت المعروف بالحامض الكبريتوس فانهُ يكون غازاً على الدرجة المعتادة ويسيل على ١٠° تحت الصفر

على أن تحويل الجوامد الى سوائل او غازات اسهل من عكسهِ اذ ليس عندنا في الحال الطبيعي ما يبلغ فيهِ البرد ان تتماسك اجزآء بعض انواع الغاز المتناهية في التخلخل ولذلك عمدوا في تسييل بعض الغازات الى التبريد الصناعي والضغط لان كليهما مما تتضامّ بهِ دقائق الجسم . واول من عمد الى ذلك الكيماويّ فاراداي الانكليزي فامتحنهُ في الغاز الكربونيك بأن عرّضهُ لدرجة الصفر من البرد وسلّط عليهِ من الضغط ما يوازن ٣٦ ضعفاً من قوّة الضغط الجوّي فرشح منهُ سائل يسير . ثم اخترع تيلورياي الفرنسوي آلةً للضغط اوصل بها الغاز المضغوط الى $\frac{1}{70}$ من جرمهِ المطلق فسال ثم عرّضهُ للتبخّر فطرأ عليهِ من البرد ما نزل بهِ الى ٧٠° تحت

الصفر فجمد

وقد استقروا هذا الامتحان في جميع انواع الغازات فامكن تسييلها ما خلا خمسةً منها هي الاكسيجين والازوت والهدروجين وثاني اكسيد الازوت واكسيد الكربون فانها امتنعت من السيلان حتى قام في اعتقادهم زمناً طويلاً ان ذلك محالٌ فيها وانهُ لا بدّ من استثنآئها من طبيعة سائر الاجسام . غير انهم ما برحوا مثابرين على متابعة الامتحان الى ان كان شهر دسمبر من سنة ١٨٧٧ فوُفّق المسيو كايتّاي الفرنسوي الى تسييل ثلاثةٍ منها وهي ثاني اكسيد الازوت والاكسيجين واكسيد الكربون وفي نحو ذلك العهد فُتح على المسيو بُكتاي من علمآء سويسرا بأن توصل الى تسييل الاكسيجين والهدروجين

وكانت طريقة كايتّاي انهُ برّد الغاز الى نحو ٣٠° تحت الصفر ثم جعلهُ تحت ضغطٍ يعدل ٣٠٠ ضعف من الضغط الجوّي فلم يستبن فيهِ تغيّر ثم عرّضهُ وهو في هذه الحالة من الضغط للتبخّر فما لبث بعد انطلاق البخار منهُ ان هبط الى ـ ٢٣٠° وهي من اقصى درجات البرد وعند ذلك استحالت العناصر الممتنعة الى السيلان ثم صارت الى الجمود . واما بكتاي فلم يستخدم التبخّر ولكنهُ عالج الغازين المذكورين بأن عرّضهما مباشرةً للبرد والضغط الشديدين بحيث بلغ البرد الى ـ ١٤٠° والضغط الى ٦٥٠ ضعفاً من الضغط الجوّي

ثم ان المسيو كايتّاي عمد الى امتحان طريقتهِ في الهوآء الكروي فرشح منهُ سائلٌ ضعيف ثم جعل يزيد الضغط عليهِ شيئاً فشيئاً حتى تكامل

سيلانهُ ثم اخذ في التجمد فاستحال الى شبه كتلةٍ من القطن

ومذ ذاك تكاثرت ضروب الاختراع للآلات المسيّلة للهوآء حتى بلغت قوّة الضغط في آخر جهازٍ استُنبط منها الى ٢٠٠٠ ليبرة على العقدة المربّعة من الهوآء بقوّةٍ تعدل قوّة ٤٠ الى ٥٠ فرساً . وهذا الجهاز يتمّ تسييل الهوآء فيهِ في اقلّ من ١٥ دقيقة ويبلغ مقدار ما يسيَّل منهُ من ١٥٠ الى ١٨٠ لتراً في ١٠ ساعات . واما صفتهُ فانهُ مؤلف من ضاغط ومبرّد والضاغط مؤلّفٌ من ثلاث مضخّات الاولى بقوّة ٦٠ ليبرة والثانية تبلغ الى ٧٥٠ ليبرة والثالثة الى ٢٠٠٠ وعقب كل ضغطٍ يسرَّب الهوآء في انابيب مغشّاة بغلافٍ غير موصل للحرارة حيث يبرّد بالمآء وبعد الضغط الثالث يدفع الى المبرّد وهو انبوبٌ في طرفهِ لهاةٌ[1] يحيط بهِ انبوبٌ آخر اوسع منهُ فيُطلق شيءٌ منهُ من اللهاة المذكورة الى الانبوب الخارجي فيتمدد ما أُطلق منهُ وبهذا التمدد يُمتصّ جانبٌ كبيرٌ من حرارة الهوآء المنضغط في الانبوب الداخلي فيكون ذلك كافياً لتسييلهِ

على ان هذا السائل سريع التبخر في الحال فاذا راموا حفظهُ مدةً جعلوهُ في قابلة من القصدير مغشّاةٍ باللبد فيبقى عدة ساعات في حالة السيلان بحيث ان القابلة اذا كان فيها ١٢ لتراً لا تتبخر بجملتها في اقل من ٨ الى ١٠ ساعات . واخترع الاستاذ ديوار لحفظهِ قارورةً من الزجاج ذات جدارين

(١) ضربٌ من السداد يُجعَل على منفتَح انبوبٍ ونحوهِ يفتح من احدى جهتيهِ ويُطبق من الاخرى بحيث انهُ كلما ازداد الضغط عليهِ من تلك الجهة استحكم اطباقهُ . تعريب Valve

احدهما ضمن الآخر وقد فُرّغ ما بينهما تفريغاً تاماً فامكن ان يبقى الهوآء هناك على سيلانهِ مدة ٥٠ ساعة فما فوق

ولما توفر لهم الحصول على مقادير وافرة من هذا السائل اخذوا يجرون فيهِ ضروباً من الامتحان كانت كلها غريبة . فمن تلك الامتحانات انهم افرغوا منهُ في اناء من الزجاج فغلى غلياناً شديداً في الغاية حتى كان ينفت اي يتطاير من شدّة الغلي الى مسافةٍ بعيدة ولم يزل جيشانهُ متواصلاً الى ان تبرَّد الاناء وتساوت درجتهُ ودرجة السائل فسكن . غير انهُ بعد سكونهِ كان كدراً بما خالطهُ من دقائق الحامض الكربونيك وما تخللهُ من الجمد على اثر ذلك التبخر الشديد فصُفّي بمرشّحةٍ من الكاغد فكان لهُ بعد ذلك لونٌ رائق كالماء الزلال يضرب الى زرقةٍ خفيفة

ومن تلك الامتحانات انهم سكبوا منهُ شيئاً على قطعةٍ من الثلج فتبخّر تبخراً عنيفاً حتى كان يُسمع لهُ نشيشٌ اشبه بصوت الماء اذا سُكب على حديدٍ محمًى وذلك ان اعلى درجات الهوآء السائل ١٩١° تحت الصفر الذي هو درجة انعقاد الثلج ومعلوم ان الماء يغلي على ١٠٠° فوق الصفر فتكون المسافة بين الهوآء السائل والثلج اكثر مما بين الثلج والماء الغالي باحدى وتسعين درجة

ومع هذا البرد المتناهي فانهُ يمكن ان تُغمَس فيهِ اليد بدون ان تشعر لهُ بقرس شديد لان حرارة اليد تسرع في تبخيرهِ حتى ينتشر عليها شبه غيم من البخار غير انهُ اذا لاقى الجلد بدون ان يكون لهُ سبيلٌ الى التبخر كان عنهُ حرَقٌ أليم لا يقاس بهِ حرق النار وقد حدث ذلك مرة

لبكتاي فانهُ اصابهُ حرقٌ بالنار وبالهوآء السائل فبرئ من حرق النار في مدة عشرة ايام واما الحرق الثاني فبقي سائلاً مدة ستة اشهر

واذا غُمس الحديد في هذا الهوآء حتى يصير في درجة بردهِ اصبح قصِماً كالزجاج فاذا ضُرب بهِ على مائدة او سقط من عُلوٍ ذهب قِطَعاً وبخلافهِ النحاس والبلاتين فانهما لا يبلغ البرد منهما هذه الدرجة . وقد امتحنوا ذلك في كرةٍ من المطّاط (الكاوتشوك) ثم قذفوها على حائط فسقطت فتاتاً

ومن غريب امتحاناتهم فيهِ انهم غمسوا انبوباً مملوءاً منهُ في كأس من الوسكي فلم يلبث الا بضع دقائق حتى تجمّد الوسكي فاصبح ثلجاً قاسياً . واغرب منهُ انهم افرغوا مقداراً من الزئبق في قالبٍ من الورق مكعب الشكل وادخلوا في اعلى القالب واسفلهِ لولبين (برغيين) شديدين في طرف كلٍّ منهما عروة ثم غمسوا هذا القالب في اناء مملوء من الهوآء السائل فلم يلبث الزئبق ان جمد في الحال لان الزئبق يجمد على ٣٩،٥° تحت الصفر فاخرجوهُ منهُ وقد أُمسك اللولبان فيهِ فصارا معهُ كقطعةٍ واحدة ثم علقوهُ من احدى العروتين وناطوا بالعروة الاخرى ثقلاً عظيماً فبقي الثقل محمولاً بهِ ما ينيف على ٢٠ دقيقة حتى انحلّ الزئبق وعاد الى السيلان

اما مقدار تقلص الهوآء بعد الضغط المذكور فانهُ ينتهي الى $\frac{١}{٧٤٨}$ من جرمهِ وهو في حالة الاطلاق وقد امتحنوا قوة تمددهِ بان اتخذوا انبوباً من النحاس قطرهُ ٥ سنتيمترات وثخنهُ ٣ ميليمترات وافرغوا فيهِ ٦٠ غراماً من الهوآء السائل ثم سدّوهُ بسدادٍ من خشب ادخلوهُ بضرب المطرقة فما

كاد يرتفع الضرب عن السداد حتى طار بقوّة هائلة وتصدّعت فوّهة الانبوب

اما فوائد هذا الاكتشاف فلم يظهر منهُ الى الآن ما يمكن الانتفاع بهِ سوى ما ارتآهُ بعضهم من امكان التذرع بهِ الى ادخال الهوآء النقي حيث لا سبيل الى ادخال الهوآء المطلق كالآبار والمواضع العفنة المحجوبة عن الهوآء وتبديل الهوآء في غُرَف الاعلآء حين لا يمكن اطلاق الهوآء الكرويّ فيها وهذه ولا جرم من اعظم الفوائد وآكدها ولكن هناك فائدة اخرى علمية وهي اطلاق القول بان جميع الموادّ قابلة للاطوار الثلاثة المذكورة وهي الغازية والسيلان والجمود

خواطر مستطرفة
في الموسيقى

لحضرة الاديب المتفنن نقولا افندي الحدّاد

- ١ -

الموسيقى لغةٌ تتفاهم بها النفوس الفاظُها الانغام وجملها الالحان . واذا كانت الملامح البدنية لغة العواطف القلبية والانفعالات النفسانية فالالحان اشعار تلك اللغة تتناشدها هذه العواطف والانفعالات. فبالموسيقى تتخاطب قلوب الانام وبالحانها يعبر عن معاني الغرام وعلى سلّمها تتصاعد الاحساسات الحبية وعلى اجنحة الغنآء ترتقي الافكار الى المراتب العلوية . وهي سمر المتسامرين ونديم المصطبحين والمغتبقين وتعزية الحزانى

وسلوة المكتئبين وهي المخدّر الذي ينوّم الاطفال والمحمّس الذي يدفع الجيوش الى ساحات القتال وهي الحادي الذي يُنسي مشاقّ الاسفار وينشّط على قطع الانجاد والاغوار وهي بريد الحب بين العشاق ورسول المغرم المشتاق

- ٢ -

والموسيقى من اقدم الاشيآء عهداً في تاريخ الانسان فقد ذكر في التوراة ان توبال قايين كان اول ضاربٍ بالعود ولعلّ اباناً آدم سمع العزف على العود من حفيدهِ توبال المذكور . ولا نظن ان امةً من الامم اغفلت هذا الفن مهما كانت متوغلة في البداوة لانهُ اقرب ما يُكتسَب بتقليد الظواهر الطبيعية المحيطة بالانسان ولا يُستبعد ان الغنآء نشأ مع اللغة وكان فرعاً منها واستُخدِم في اول امرهِ للتعبير عن الانفعالات والعواطف ثم استقلّ عن اللغة وصار فناً قائماً بنفسهِ

ولا ريب في ان الموسيقى كانت في اول عهدها مقصورة على الصوت الطبيعي ثم فطن الانسان لاستعمال الآلات من سماعهِ صفير الهوآء المتزاحم في الخصاص والثقوب او وُفِّق اليهِ بالنفخ اتفاقاً في انابيب القصب ونحوها وبالضرب على اوتار القسيّ وما اشبه

وبما ان الموسيقى من كماليات الانسان لا ضروریاتهِ كان اتقانها تابعاً لارتقآئهِ في سلم المدنية والحضارة فكلما كانت الامة موسرةً عكفت على هذا الفن لانهُ من جملة احوال النَعمة والترف . قال ابن خلدون « لا يحدث الغنآء الا في العمران متى توفر وجاوز الحد الضروري الى الحاجي وصناعتهُ