

تروم الزواج بها . ادمون اني قد اقسمت يمين الاخلاص للجمعية فلا  
اخونها واقسم قلبي يمين الحب لك فلا يحنث بيمنه غير ان عهدي للجمعية  
اثبت واوجب وان يكن امر وانكى فاننا لا بد لي من قتلك كما امرت ولكن  
قلبي يشفع فيك فلا اقتلك بيدي . ولما قالت هذا اقلت المسدس من يدها  
الى الارض فهجم عليها الشرطيان ولبث ادمون واقفاً كأنه قطعة من جماد وما  
كاد الشرطيان يتوسطان الغرفة حتى دفعت زراً في الحائط فانفتحت  
الارض تحت اقدامها وسقطا في حفرة قد اوقدت فيها نار عظيمة فذهبا  
فريسة للهب . ولما رأت ان ادمون لا يزال حياً التقطت المسدس وافرغت  
عليه رصاصتين اصابته احدهما في ذراعه وللحال احدثت بها افراد الشحنة  
من الخارج وقبل ان يمكنوها من الانتحار وثب احدهم اليها فامسكها ثم  
اوثقوها وقادوها الى دار الحكومة حيث اقيمت مع جماعتها يقاسون  
الوان العذاب

اما ادمون فانه كوفي على ما فعله باكثر مما كان يتوقع ولا سيما بعد  
فقد يده فرقت رتبته وزيد في راتبه ووهب له كل ما كان في دار  
الزعيمة من مال واثاث . وبعد بضعة اعوام استقال من خدمته واشترى  
له منزلاً في احدى ضواحي باريز فاقام به ليقضي غابر ايامه في دعة بعيداً  
عن زخارف باريز وملاهيها وهو يعيد على ذكره اذ حادثة ايزابلا فترتعد فرائضه  
من مجرد ذكر الحب



### الهواء السائل ❦ ❦

معلوم ان للاجسام ثلاث حالات وهي الجمود والسيلان والغازية وهي  
تتقلب بين هذه الحالات تبعاً لدرجة الحرارة وتفاوتها ارتفاعاً وانخفاضاً لان  
الحرارة كلما ازدادت على الجسم تخلخلت اجزأؤه وضعف تماسكها فسال او  
تبخر وكلما قلت تضامت تلك الاجزاء وتلززت بجمد . الا ان من الاجسام  
ما هو سهل الانتقال من حالة الى اخرى فيتحول الى الجمود او الغازية باقل  
انحطاط او ارتفاع في درجة حرارته كالشمع ومنها ما لا يتم هذا التحول فيه  
الا على درجة عالية او سافلة كالحل مثلاً فانه لا يتبخر الا على ١٢٠ وكتصعد  
الكبريت المعروف بالحامض الكبريتوس فانه يكون غازاً على الدرجة المعتادة  
ويسيل على ١٠ تحت الصفر

على ان تحويل الجوامد الى سوائل او غازات اسهل من عكسه اذ ليس  
عندنا في الحال الطبيعي ما يبلغ فيه البرد ان تماسك اجزاء بعض انواع الغاز  
المتساهية في التخلخل ولذلك عمدوا في تسهيل بعض الغازات الى التبريد  
الصناعي والضغط لان كليهما مما تتضام به دقائق الجسم . واول من عمد  
الى ذلك الكيماوي فاراداي الانكليزي فامتحنه في الغاز الكربونيك بان  
عرضه لدرجة الصفر من البرد وسلط عليه من الضغط ما يوازن ٣٦ ضعفاً  
من قوة الضغط الجوي فرشح منه سائل يسير . ثم اخترع تيلوري ايسيه  
الفرنسوي آلة للضغط اوصل بها الغاز المضغوط الى  $\frac{1}{3}$  من جرمه المطلق  
فسال ثم عرضة للتبخر فطراً عليه من البرد ما نزل به الى ٧٠ تحت

الصفير فجمد

وقد استقروا هذا الامتحان في جميع انواع الغازات فامكن تسيلها ما خلا خمسة منها هي الاكسيجين والازوت والهيدروجين وثاني اكسيد الازوت واكسيد الكربون فانها امتنعت من السيلان حتى قام في اعتقادهم زمناً طويلاً ان ذلك محال فيها وانه لا بد من استثنائها من طبيعة سائر الاجسام . غير انهم ما برحوا مثابرين على متابعة الامتحان الى ان كان شهر ديسمبر من سنة ١٨٧٧ فوفق المسيو كاتاي الفرنسي الى تسيل ثلاثة منها وهي ثاني اكسيد الازوت والاكسيجين واكسيد الكربون وفي نحو ذلك العهد فُتح على المسيو بكتاي من علماء سويسرا بأن توصل الى تسيل الاكسيجين والهيدروجين

وكانت طريقة كاتاي انه برّد الغاز الى نحو ٣٠ تحت الصفير ثم جمعه تحت ضغط يعادل ٣٠٠ ضعف من الضغط الجوي فلم يستبن فيه تعير ثم عرّضه وهو في هذه الحالة من الضغط للتبخّر فما لبث بعد انطلاق البخار منه ان هبط الى - ٢٣ وهي من اقصى درجات البرد وعند ذلك استحالت العناصر الممتعة الى السيلان ثم صارت الى الجمود . واما بكتاي فلم يستخدم التبخر ولكنه عالج الغازين المذكورين بأن عرّضهما مباشرة للبرد والضغط الشديدين بحيث بلغ البرد الى - ١٤٠ والضغط الى ٦٥٠ ضعفاً من الضغط الجوي

ثم ان المسيو كاتاي عمد الى امتحان طريقته في الهواء الكروي فرشح منه سائل ضعيف ثم جعل يزيد الضغط عليه شيئاً فشيئاً حتى تكامل

سيلانه ثم اخذ في التجمد فاستحال الى شبه كتلة من القطن ومذ ذلك تكاثرت ضروب الاختراع للآلات المسيلة للهواء حتى بلغت قوة الضغط في آخر جهاز استنبط منها الى ٢٠٠٠ ليبرة على العقدة المربعة من الهواء بقوة تعادل قوة ٤٠ الى ٥٠ فرساً . وهذا الجهاز يتم تسيل الهواء فيه في اقل من ١٥ دقيقة ويبلغ مقدار ما يسيل منه من ١٥٠ الى ١٨٠ لتراني في ١٠ ساعات . واما صفته فانه مؤلف من ضاغط ومبرد والضاغط مؤلف من ثلاث مضخات الاولى بقوة ٦٠ ليبرة والثانية تبلغ الى ٧٥٠ ليبرة والثالثة الى ٢٠٠٠ وعقب كل ضغط يسرب الهواء في انايب مغطاة بغلاف غير موصل للحرارة حيث يبرد بالماء وبعد الضغط الثالث يدفع الى المبرد وهو انبوب في طرفه لهالة<sup>(١)</sup> يحيط به انبوب آخر اوسع منه فيطلق شيء منه من الهالة المذكورة الى الانبوب الخارجي فيتمدد ما اطلق منه وبهذا التمدد يمتص جانب كبير من حرارة الهواء المنضغط في الانبوب الداخلي فيكون ذلك كافياً لتسييله

على ان هذا السائل سريع التبخر في الحال فاذا راموا حفظه مدة جموله في قابله من القصدير مغطاة بالليد فيبقى عدة ساعات في حالة السيلان بحيث ان القابلة اذا كان فيها ١٢ لتراً لا تبخر بجملتها في اقل من ٨ الى ١٠ ساعات . واخترع الاستاذ ديوار لحفظه قارورة من الزجاج ذات جدارين

(١) ضرب من السداد يُجمل على منفحة انبوب ونحوه يفتح من احدى جهتيه ويطبق من الاخرى بحيث انه كلما ازداد الضغط عليه من تلك الجهة استحك اطباقه .

تعرب Valve

احدهما ضمن الآخر وقد فرغ ما بينهما تفرغاً تاماً فلمكن ان يبقى الهواء هناك على سيلانه مدة ٥٠ ساعة فما فوق

ولما توفر لهم الحصول على مقادير وافرة من هذا السائل اخذوا يجرون فيه ضروباً من الامتحان كانت كلها غريبة . فمن تلك الامتحانات انهم افرغوا منه في اناء من الزجاج فغلياناً شديداً في الغاية حتى كان ينفت اي يتطاير من شدة الغلي الى مسافة بعيدة ولم يزل جيشانه متواصلاً الى ان تبرد الاناء وتساوت درجته ودرجة السائل فسكن . غير انه بعد سكونه كان كدرًا بما خالطه من دقائق الحامض الكربونيك وما تحلله من الجمد على اثر ذلك التبخر الشديد فصبي بمرشحة من الكاغد فكان له بعد ذلك لون رائق كالماء الزلال يضرب الى زرقة خفيفة

ومن تلك الامتحانات انهم سكبوا منه شيئاً على قطعة من الثلج فتبخر تبخراً عنيفاً حتى كان يُسمع له نسيش اشبه بصوت الماء اذا سكب على حديد محمي وذلك ان اعلى درجات الهواء السائل ١٩١ تحت الصفر الذي هو درجة انقراض الثلج ومعلوم ان الماء يغلي على ١٠٠ فوق الصفر فتكون المسافة بين الهواء السائل والثلج اكثر مما بين الثلج والماء العالي باحدى وتسعين درجة

ومع هذا البرد المتناهي فانه يمكن ان تغمس فيه اليد بدون ان تشعر له بقرس شديد لان حرارة اليد تسرع في تبخيره حتى ينتشر عليها شبه غيم من البخار غير انه اذا لاقى الجلد بدون ان يكون له سبيل الى التبخر كان عنه حرق أليم لا يقاس به حرق النار وقد حدث ذلك مرة

لبكتاي فانه اصابه حرق بالنار وبالهواء السائل فبرئ من حرق النار في مدة عشرة ايام واما الحرق الثاني فبقي سائلاً مدة ستة اشهر

واذا غمس الحديد في هذا الهواء حتى يصير في درجة برده اصبح قصياً كالزجاج فاذا ضرب به على مائدة او سقط من علو ذهب قطعاً وبخلافه النحاس والبلاطين فانهما لا يبلغ البرد منهما هذه الدرجة . وقد امتحنوا ذلك في كرة من المطاط ( الكاوتشوك ) ثم قذفوها على حائط فسقطت فتناً

ومن غريب امتحاناتهم فيه انهم غمسوا انبواباً مملوءاً منه في كأس من الوسكي فلم يلبث الا بضع دقائق حتى تجمد الوسكي فاصبح ثلجاً قاسياً . واغرب منه انهم افرغوا مقداراً من الزئبق في قالب من الورق مكعب الشكل وادخلوا في اعلى القالب واسفله لوليين ( برغين ) شديدين في طرف كل منهما عروة ثم غمسوا هذا القالب في اناء مملوء من الهواء السائل فلم يلبث الزئبق ان جمد في الحال لان الزئبق يجمد على ٣٩٠,٥ تحت الصفر فالخرجوه منه وقد أمسك اللوليان فيه فصارا معه كقطعة واحدة ثم علقوه من احدى العروتين وناطوا بالعروة الاخرى ثقلاً عظيماً فبقي الثقل محمولاً به ما ينيف على ٢٠ دقيقة حتى انحل الزئبق وعاد الى السيلان

اما مقدار تقلص الهواء بعد الضغط المذكور فانه ينتهي الى  $\frac{1}{10}$  من جرمه وهو في حالة الاطلاق وقد امتحنوا قوة تمدده بان اخذوا انبواباً من النحاس قطره ٥ سنتيمترات وثخنه ٣ ميليمترات وافرغوا فيه ٦٠ غراماً من الهواء السائل ثم سدوه بسداد من خشب ادخلوه بضرب المطرقة فما

كاد يرتفع الضرب عن السداد حتى طار بقوة هائلة وتصدعت فوهة  
الانبوب

اما فوائد هذا الاكتشاف فلم يظهر منه الى الآن ما يمكن الانتفاع به  
سوى ما ارتأه بعضهم من امكان التدرع به الى ادخال الهواء النقي حيث  
لا سبيل الى ادخال الهواء المطلق كالأبار والمواضع العفنة المحجوبة عن الهواء  
وتبديل الهواء في غرف الاعلاء حين لا يمكن اطلاق الهواء الكروي فيها  
وهذه ولا جرم من اعظم الفوائد وأكدها ولكن هناك فائدة اخرى علمية  
وهي اطلاق القول بان جميع المواد قابلة للاطوار الثلاثة المذكورة وهي الغازية  
والسيلان والجمود

### خواطر مستطرفة

في الموسيقى

لحضرة الاديب المتفنن نقولا افندي الحداد

- ١ -

الموسيقى لغة تفاهم بها النفوس الفاظها الانعام وجملها الالخان . واذا  
كانت الملامح البدنية لغة العواطف القلبية والانفعالات النفسانية فالالخان  
اشعار تلك اللغة تتناشدها هذه العواطف والانفعالات . فبالموسيقى تتخاطب  
قلوب الانام وبالخانها يعبر عن معاني الغرام وعلى سلمها تتصاعد  
الاحساسات الحبية وعلى اجنحة الغناء ترتقي الافكار الى المراتب العلووية .  
وهي سمر المتسامرين ونديم المصطبحين والمعتبين وتعزية الحزاني

وسلوة المكتئين وهي المخدر الذي ينوم الاطفال والمحسس الذي يدفع  
الجيوش الى ساحات القتال وهي الحادي الذي ينسي مشاق الاسفار  
وينشط على قطع الانجاد والاغوار وهي بريد الحب بين العشاق ورسول  
المغرم المشتاق

٢ -

والموسيقى من اقدم الاشياء عهداً في تاريخ الانسان فقد ذكر في  
التوراة ان توبال قايين كان اول ضارب بالعود ولعل ابانا آدم سمع العزف  
على العود من حفيده توبال المذكور . ولا نظن ان امة من الامم اغفلت  
هذا الفن مهما كانت متوغلة في البداوة لانه اقرب ما يكتسب بتقليد  
الظواهر الطبيعية المحيطة بالانسان ولا يستبعد ان الغناء نشأ مع اللغة وكان  
فرعاً منها واستخدم في اول امره للتعبير عن الانفعالات والعواطف ثم استقل  
عن اللغة وصار فناً قائماً بنفسه

ولا ريب في ان الموسيقى كانت في اول عهدها مقصورة على الصوت  
الطبيعي ثم فطن الانسان لاستعمال الآلات من سماعه صفير الهواء المتراحم  
في الخصاص والثقوب او وفق اليه بالنفخ اتفاقاً في انابيب القصب ونحوها  
وبالضرب على اوتار القسي وما اشبه

وبما ان الموسيقى من كليات الانسان لا ضرورياته كان اتقانها تابعاً  
لارتقائه في سلم المدنية والحضارة فكلما كانت الامة موسرة عكفت على  
هذا الفن لانه من جملة احوال النعمة والترف . قال ابن خلدون « لا يحدث  
الغناء الا في العمران متى توفر وجاوز الحد الضروري الى الحاجي وصناعتة