第 3 节　大气压强

一、学习目标

1. 大气压的存在，证明气体压强的一些现象。

2. 大气压的测量：托里拆利实验．测得一标准大气压相当于 760mm 高的水银柱产生的压强，大小等于 1.013×10^5Pa。

3. 气体压强受质量和温度等因素的影响．在气体质量一定时，温度越高，气体压强越大；当温度一定时，气体质量越大，气体压强越大。

4. 知道一些常见的证明大气压存在的实验和利用大气压的实例。

学习的重点是大气压的测量。

学习的难点是对气体压强受质量和温度等因素的影响的认识。

二、知识点解读

知识点一：大气压的存在[

1. 大气和液体一样，向各个方向都有压强，且同一高度向各个方向的压强相等。

2. 大气压产生的原因：由于重力的作用，并且空气具有流动性，因此发生挤压而产生的。

知识点二：大气压的测量——托里拆利实验

1. 实验方法：在长约 1m、一端封闭的玻璃管里灌满水银，用手指将管口堵住，然后倒插在水银槽中。放开手指，管内水银面下降到一定高度时就不再下降，这时测出管内外水银面高度差约为 76cm。

2. 计算大气压的数值：$P_0=P_{水银}=\rho gh=13.6\times10^3kg/m^3\times9.8N/kg\times0.76m=1.01\times10^5Pa$。所以，标准大气压的数值为：$P_0=1.01\times10^5Pa$。

3. 以下操作对实验没有影响：①玻璃管是否倾斜；②玻璃管的粗细；③在不离开水银槽面的前提下玻璃管口距水银面的位置。

4. 若实验中玻璃管内不慎漏有少量空气，液体高度降低，则测量值要比真实值偏小。

5. 这个实验利用了 等效代换的思想和方法。

知识点三：影响大气压的因素

1. 高度 、 天气 等。在海拔 3000m 以内，大约每升高　10　m，大气压减小 100Pa。

2. 气压计——测定大气压的仪器。种类： 水银 气压计、金属盒气压计（又叫做无液气压计）。

3. 大气压的应用：抽水机等。

三、深化理解知识点的例题及其解析

【例题 1】如图。老师在做托里拆利实验时（当地气压为标准大气压），试管的顶端混入了部分空气，实验

时测得管内水银柱的高度____（选填“大于”、“等于”、“小于”）760mm；如果将试管顶端开一个孔，管内水银柱最终会_____。

答案：小于；下降至管内外液面相平。

解析：本题考查了多种情况下水银柱高度的变化情况，在解答时，要抓住托里拆利实验的原理－－大气压与管内水银柱压强是相等的，故大气压不变的情况下，水银柱产生的压强也是不变的，即水银柱高度不变。

（1）试管的顶端混入了部分空气，这些空气会对管内水银柱有个向下的压强，会导致管内水银柱高度减小；

（2）当管顶开一个小孔时，管内的水银与外界的大气相通，此时外界大气压对管内水银也有个向下的压强，所以管内的水银不仅不会从小孔喷出，反而会立即下降。此时托里拆利管和水银槽实际上是构成了一个连通器，最终管内外液面会相平。

【例题 2】用吸管“吸”盒装牛奶时，牛奶是在_____作用下被“吸“入口中的；吸完牛奶后，盒子变扁了，说明力可以改变物体的_____。

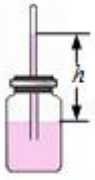
答案：大气压；形状。

解答：（1）用吸管“吸”牛奶时，吸管内气压减小，小于外界大气压，牛奶在大气压的作用下被“吸”入口中的；

（2）吸完牛奶后，盒子变扁了，说明力可以改变物体的形状。

【例题 3】如图所示，把一根两端开口的细玻璃管，通过橡皮塞插入装有红色水的玻璃瓶中，从管口向瓶内吹入少量气体后，瓶内的水沿玻璃管上升的高度为 h。把这个自制气压计从 1 楼带到 5 楼的过程中（对瓶子采取了保温措施），观察到管内水柱的高度发生了变化，如下表所示，根据实验现象下列判断错误的是（　　）

楼层	1	2	3	4	5
管内与瓶内水面的高度差/cm	5	5.3	5.7	6	6.3



A．往瓶内吹气后，瓶内气压小于瓶外大气压

B．水柱高度 h 增大，说明大气压降低了

C．上楼的过程中，给瓶子保温是为了避免温度对测量结果的影响

D．水柱高度 h 越大，瓶内外的气体压强差越大

答案：A

解析：A.从管口向瓶内吹入少量气体后，瓶内气压大于瓶外大气压，则竖直玻璃管中的水位将上升，故 A 错误；

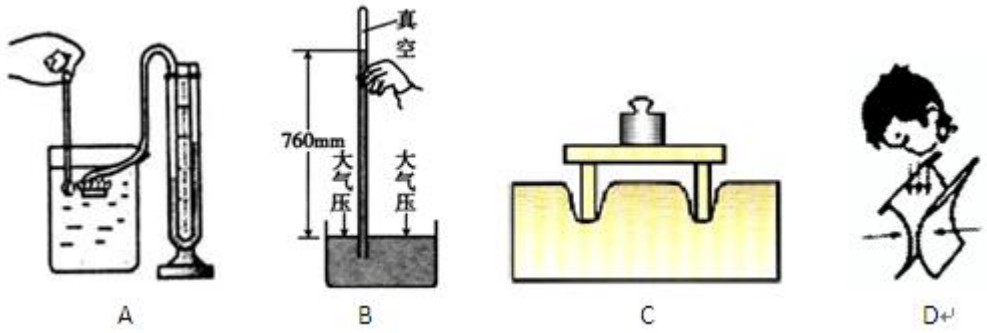
BD.由于高度增加，大气压减小，则瓶内的气压高于瓶外大气压；管内的水面变高；所以玻璃管内水柱的高度增加，说明大气压随高度增加而变小，故 BD 正确；C.由于热胀冷缩会引起玻璃管中水柱的变化影响实验结果，所以在拿着它上下楼时，应保持瓶中的水的温度不变，故 C 正确。

四、本节课的课时作业（含答案与解析）

第 3 节 《气体压强》课外同步课时作业

一、选择题

1.下列关于压强的四幅图中，体现了大气压强存在的是（　　）



2．下列选项对应的与气体压强有关的说法中，与实际不符的是（　　）

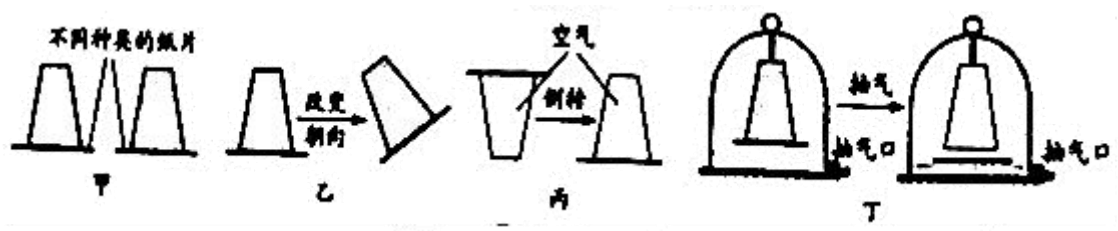
A．用高压锅能增大锅内气压，降低沸点

B．吸盘能吸在墙壁上是利用大气压的作用

C．马德堡半球实验证明了大气压的存在

D．托里拆利最早测出了大气压的值

3.在验证大气压存在的覆杯实验中，小柯认为：“实验中纸片不掉落完全是因为纸片被杯口的水粘住了，而与大气压无关”。下列能帮助小柯改变这种想法的实验是（　　）



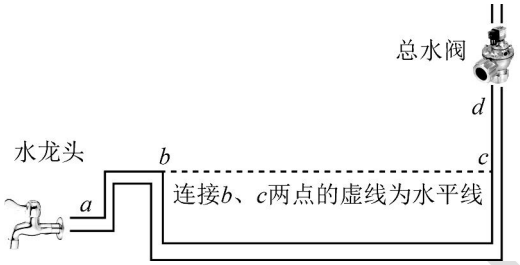
A．如图甲，换用不同种类的纸片做覆杯实验，纸片都不掉落

B．如图乙，覆杯实验中将杯口朝向不同方向，纸片均不掉落

C．如图丙，将一张湿纸覆盖在空杯子的杯口，倒转杯子纸片不掉落

D．如图丁，在密闭钟罩内做覆杯实验，抽出钟罩内空气的过程中纸片掉落

4．图所示为小明家的一段自来管路的示意图。平时总水阀保持打开，某次出远门前，小明先将水龙头关闭再将总水阀完全关闭后，突然想洗手又打开水龙头，则（　　）



A.abcd 断水管中的水均可流出

B．只有 ab 段水管中的水能流出

C．流出的水量等于 ab 段和 cd 段水管中的水量之和

D．基本没有水流出

5.如图所示小关在课外探究活动中，将一个空易拉罐里的空气抽走后，易拉罐变扁了，压扁易拉罐的力是（　　）

A．大气压力 B．易拉罐的重力

C．易拉罐对地面的压力　D．地面对易拉罐的支持力

二、填空题

1．人的血压分收缩压和舒张压（俗称“高压”和“低压”），某人在某一时刻的收缩压为 100mmHg，合_____Pa．若屋顶的面积是 50m^2，大气对屋顶的压力约为_____N.（水银的密度是 13.6×10^3Kg/m^3；p_0=1.013×10^5Pa； g 取 10N/kg）

2.用吸管吸密闭的塑料杯中的豆浆时，塑料杯变瘪了，此现象证明了_____的存在，同时也说明力可以改变物体的_____.

3．高山上普通锅煮不熟饭，是因为高度越高大气压强越____（选填“大”或“小”）．普通锅密封性能差，从而使锅内水的沸点____（选填“小于”、“等于”、“大于”）100℃．

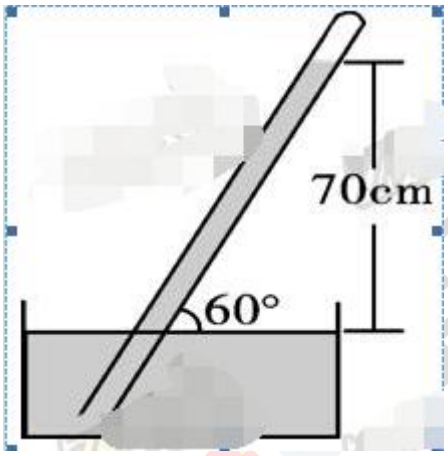
4.在水杯中加半杯水，将一根吸管分别插入水中不同深度，用嘴吹气，使水下冒气泡，深度越深，吹气越难，这种现象说明液体的压强随着深度的增加而_____；用吸管可以将杯中的水吸到嘴里，这是由于____的作用.

5.援藏教师到达西藏后发现用普通锅煮饭不容易熟。请用学过的知识解析原因：_____；提出一个把饭煮熟的方法_____。

三、实验题

1.小梁同学用实验测量某地大气压的值。她在长约 1 米，一端封闭的玻璃管里灌满水银，用手指将管口堵住，然后倒插在水银槽中，放开手指，管内水银面下降到一定高度时就不再下降，如图所示。[

(1)已知水银的密度为 13.6×10^{3}kg/m^3，她通过数据计算得出大气压的值为_____Pa。



(2)如果我们将此装置拿到海平面去测量，则测量结果将_____(填“大于”或“小于”)她测量的值。

(3)小杨同学也利用此装置测量小梁同学所在地大气压的值，他把水银换成水，将玻璃管灌满水后倒插在水槽内时，发现管中的水柱不会下降。如果你来测量，且能够测出，则玻璃管长度_____。(填“必须大于 10m”或“可以小于 10m”).

四、计算题

1．有一种气压保温瓶其结构如图所示．用手压下按压器，气室上方小孔被堵住，在瓶内气体压强作用下，水经出水管流出．按压器面积为 8 厘米^2，瓶内水面低于出水管 10 厘米．要将水压出管口，瓶内水面上方的压强至少要多大？在按压器上至少要加多大的压力？（弹簧的平均弹力为 1 牛，p_0=1.01×10^{5}帕，g=10 牛/千克，按压器所受重力忽略不计）

第 3 节 《气体压强》课外同步课时作业答案与解析

一、选择题

1.答案：D

2.答案：A.

解析：（1）液体沸点与气体压强的关系：气压越高，沸点越高；

（2）吸盘在大气压力作用下被压在墙壁上；

（3）马德堡半球实验证实了大气压的存在；

（4）托里拆利实验首次测出了大气压值.

A．高压锅能增大锅内气压，使沸点升高，故 A 符合题意；

B．吸盘内气压低于吸盘外大气压，吸盘在大气压力作用下被压在墙面上，故 B 不符合题意；

C．马德堡半球实验证实了大气压的存在，故 C 不符合题意；

D．托里拆利最早测出了大气压值，故 D 不符合题意.

3.答案：D

4.答案：D

解析：由于 da 之间的高度小于 10m，水压小于大气压强，所以打开水龙头基本没有水流出，选项 D 正确。

5.答案：A

解析;将一个空易拉罐里的空气抽走后，易拉罐里的气压变小，在外界大气压力的作用下，易拉罐被压扁了。

二、填空题

1.答案：1.36×10^{4}；5.065×10^{6}.

解析：根据 $p=\rho gh$，计算出 h=100mmHg 时水银的压强即可；已知屋顶的面积，再根据压强公式变形 F=PS 即可求出大气对屋顶的压力． Com]

（1）$p=\rho gh=13.6\times10^{3}kg/m^{3}\times10N/kg\times100\times10^{-3}m=1.36\times10^{4}Pa$；

（2）因为 1 个标准大气压的值约为 $1.013\times10^{5}Pa$，已知屋顶的面积 $S=50m^{2}$，

则大气对屋顶的压力约为 $F=p_{0}S=1.013\times10^{5}Pa\times50m^{2}=5.065\times10^{6}N$.

2.答案：大气压强；形状.

解析：（1）用吸管吸密封塑料杯里豆浆的过程中，杯内的压强小于外界大气压，在大气压的作用下，塑料

杯被压瘪了，该现象证明了大气压的存在；

（2）塑料杯变瘪，形状发生了变化，说明力可以改变物体的形状.

3.答案：小；小于.

解析：根据：“海拔高度越高，大气压越小，水的沸点越低”，分析解答此题.

高山上普通锅煮不熟饭，是因为高度越高大气压强越小．普通锅密封性能差，从而使锅内水的沸点小于 100℃.

4.答案：增大；大气压.

解析：（1）液体内部的压强与液体的密度和深度有关；（2）据大气压的知识分析即可判断；

由于液体内部压强随着深度的增加而增大，故将一根吸管分别插入水中不同深度，用嘴吹气，使水下冒气泡，深度越深，吹气越难.

吸饮料时，吸管内空气变少，气压变小，饮料液面的气压大于吸管中的气压，所以饮料在外界大气压的作用下被压入吸管中.

5.答案：西藏海拔高，气压低，液体的沸点低；用高压锅。

解析:气压与沸点的关系，气压越高，沸点越高，这样食物会煮的越快。

西藏海拔高，气压低，液体的沸点低，食物在低温环境中不容易熟；

要煮熟饭，可采用高压锅，提高水的沸点。

三、实验题

1.答案：（1）9.52×10^{4}（2）大于（3）可以小于 10m

四、计算题

1.答案：要使水从出水管口流出，瓶内水面上方的气体压强至少要 1.02×10^{5}Pa；

为使水从出水管口流出，人手施加在按压器上的压力至少要 1.8N.

解析：分析题时，要找到题目中的平衡问题，即瓶的内外气压和水压的平衡，利用平衡法求出瓶内气压；再根据力的平衡知识，分析出瓶的内外压力的平衡，利用平衡力知识和题目的条件，可解决此题.

管口与瓶内水面之间的压强差：$P_{水}=\rho_{水}gh=1\times10^{3}kg/m^{3}\times10N/kg\times0.1m=1\times10^{3}Pa$

水面上的压强：$P=P_{0}+P_{水}=1.01\times10^{5}Pa+1\times10^{3}Pa=1.02\times10^{5}Pa$

克服压强差所需的压力：$F_{水}=P_{水}S=1\times10^{3}Pa\times8\times10^{-4}m^{2}=0.8N$

考虑克服弹簧弹力后所需的压力：$F=F_{水}+F_{弹}=0.8N+1N=1.8N$

你想要的资料都在这里！
长按识别二维码