

# 专题八 液体压强

## 参考答案与试题解析

1. 如图为帕斯卡实验，在一个封闭的木桶内装满水，从桶盖上插入一根细长的管，向细管里只灌了几杯水，就把木桶压裂。这个实验说明液体压强大小与下列哪个因素有关（ ）



- A. 液体的质量      B. 液体的深度      C. 液体的体积      D. 液体的密度

**【分析】**从桶裂这个现象可以看出倒入的几杯水使水桶受到的压强产生了很大的变化，然后再将倒入这几杯水造成的变化与液体压强的特点联系起来进行分析。

**【解答】**解：由于是一根细管，所以倒入几杯水后，细管中水的深度增加的很多，根据液体压强的特点可知：液体压强随着深度的增加而增大，所以这一实验表明的是影响液体内部压强大小的因素是液体的深度。

故选：B。

**【点评】**液体压强的大小是由液体的密度和深度决定的，与液体的质量没有直接的关系，质量大产生的压强不一定大。

2. 一个容器内装满水，在它侧壁的不同深度开了三个小孔，水从三个小孔喷出，图中对于此现象描绘正确的是（ ）



**【分析】**容器的侧壁开小孔，有液体流出，说明液体对侧壁有压强，液体喷得越远，液体对侧壁的压强越大。

**【解答】**解：因为液体压强随深度的增加而增大，小孔在液面下越深，受到的压力越大，受到的压强越大，所以喷得越远，故ACD错误，B正确。

故选：B。

**【点评】**本题考查液体对容器侧壁的压强特点，知道液体压强随深度的增加而增大。

3. 如图1所示，容器中间用隔板分成左右两部分，隔板下部有一圆孔用薄橡皮膜封闭，橡皮膜两侧压强不同时其形状发生改变。在隔板两侧分别装入两种不同的液体时，橡皮膜的形状如图2所示。则以下判断中正确的是（ ）

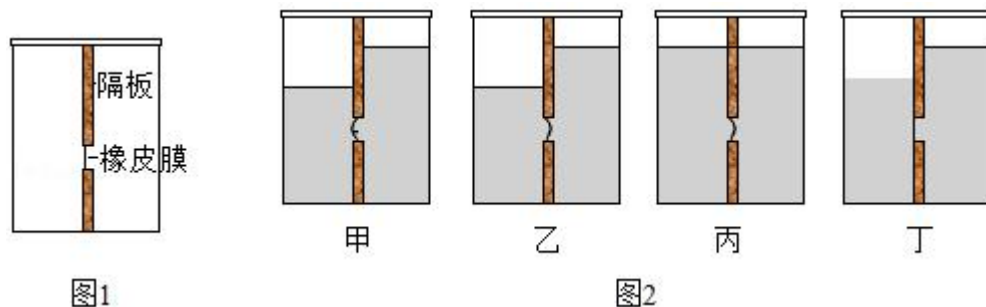


图1

图2

- A. 甲图中隔板右侧液体的密度一定比左侧液体的密度大

- B. 乙图中隔板左侧液体的密度一定比右侧液体的密度大
- C. 丙图中隔板左、右两侧液体的密度可能相等
- D. 丁图中隔板左、右两侧液体的密度可能相等

**【分析】**液体压强大小的影响因素是液体的深度和密度，而液体压强的大小是通过橡皮膜的突起体现出来的，据此结合图示逐一分析解答即可。

**【解答】**解：

A、由图可知，橡皮膜向左边凸起，说明右边液体压强大，而左边的液面高度低于右边液面的高度，所以无法根据  $p = \rho gh$  判断左右两侧液体密度大小关系，故 A 错误；

B、由图可知，橡皮膜向右边凸起，说明左边液体压强大，而左边的液面高度低于右边液面的高度，所以根据  $p = \rho gh$  可知，左侧液体的密度大于右侧液体密度，故 B 正确；

C、由图可知，橡皮膜向右边凸起，说明左边液体压强大，而左边的液面高度等于右边液面的高度，所以根据  $p = \rho gh$  可知，左侧液体的密度大于右侧液体密度，故 C 错误；

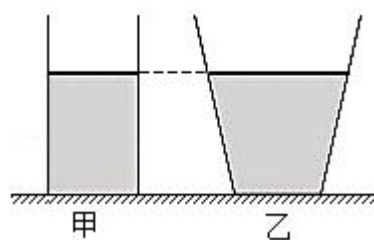
D、由图可知，橡皮膜没有凸起，说明左右两边液体压强一样大，而左边的液面高度低于右边液面的高度，所以根据  $p = \rho gh$  可知，左侧液体的密度大于右侧液体密度，故 D 错误。

故选：B。

**【点评】**此题考查液体压强公式的应用，难度不大，关键是注意转换法的运用。

4. 如图所示，水平桌面上放有底面积和质量都相同的甲、乙两平底容器，分别装有深度相同、质量相等的不同液体。下列说法正确的是（ ）

- ①液体对容器底部的压强： $p_{甲} > p_{乙}$
- ②液体的密度： $\rho_{甲} = \rho_{乙}$
- ③容器对桌面的压力： $F_{甲} > F_{乙}$
- ④容器对桌面的压强： $p_{甲}' = p_{乙}'$



- A. 只有①和③      B. 只有①和④      C. 只有②和③      D. 只有③和④

**【分析】**(1) 液体质量相同，根据图判断出两液体的体积，根据密度公式判断出两液体的密度；根据  $p = \rho gh$  分析液体对容器底部压强的大小；

(2) 容器对桌面的压力等于容器的重力与液体的重力之和；根据  $p = \frac{F}{S}$  分析桌面受到的压强的大小关系。

**【解答】**解：①②根据题图可知，甲、乙液体的质量相等，乙液体的体积大，根据  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，甲的密度大于乙的密度，即  $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ ；深度相同，但甲液体密度大，根据  $p = \rho gh$  可知， $p_{甲} > p_{乙}$ ，故①正确，②错误；

③④容器对桌面的压力等于容器的重力与液体的重力之和，两容器质量相同，则重力相等，甲、乙两种液体质

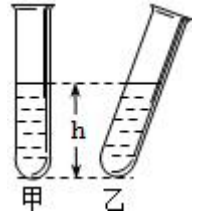
量相等，重力相等，所以容器对桌面的压力相等，即  $F_{甲} = F_{乙}$ ，又知两容器底面积相同，所以根据  $p = \frac{F}{S}$  可知，两容器对桌面的压强相等，即  $p'_{甲} = p'_{乙}$ ，故③错误，④正确。

故选：B。

**【点评】**本题主要考查液体压强公式、压强定义式、密度公式的应用，知道在水平面上，物体对水平面的压力等于物体自身的重力是解题的关键。

5. 如图所示，两个完全相同的试管甲和乙，分别装有质量相等的液体，两个试管中的液面相平，则试管底部所受液体压强较大的是（ ）

- A. 甲                      B. 乙                      C. 一样大                      D. 无法判断



**【分析】**(1) 根据图判断液体体积的大小，根据密度公式  $\rho = \frac{m}{V}$  判断出两液体的密度；

(2) 理解  $h$  的概念：是指液面到某点的竖直高度；利用公式  $p = \rho_{液} gh$  判断。

**【解答】**解：甲、乙两支完全相同的试管，甲管竖直，乙管倾斜，此时两管内的液面相平，则乙管里面的液柱长，所以  $V_{甲} < V_{乙}$ ，

$\therefore$  甲、乙试管装有质量相等的液体，根据  $\rho = \frac{m}{V}$ ，

$\therefore \rho_{甲} > \rho_{乙}$ ，

$\therefore p = \rho_{液} gh$ ，两液体的深度相同，

$\therefore p_{甲} > p_{乙}$ 。

故选：A。

**【点评】**此题考查了液体压强的判断，需掌握液体压强的公式，根据已知条件判断出两液体的密度大小是解决此题的关键。

6. 下列实例中，利用连通器原理工作的是（ ）

- A. 飞艇                      B. 茶壶                      C. 注射器                      D. 拦河大坝

**【分析】**连通器的结构特征是上端开口、底部连通，判断是不是连通器要根据这两个特征。

**【解答】**解：A、飞艇是利用空气的浮力升空的，与连通器无关，故 A 不合题意；

B、茶壶的壶嘴与壶身底部相通、上端开口，壶嘴和壶身在同一高度，倒满水后，液面相平，利用了连通器，故 B 符合题意；

C、注射器的结构不符合上端开口、底部连通的特点，不是利用连通器原理工作的，故 C 不合题意；

D、拦河大坝的结构不符合上端开口、底部连通的特点，不是利用连通器原理工作的，故 D 不合题意。

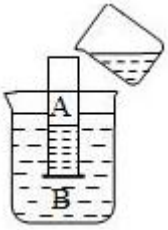
故选：B。

**【点评】**本题考查连通器的原理，关键知道连通器是上端开口、底部相连通的，里面装同种液体，液面静止时保

持相平。

## 二. 填空题（共 2 小题）

7. 如图所示，在烧杯内装有某种液体，A 为两端开口的玻璃管，B 为轻质塑料片。B 在液面下的深度为 15cm。向 A 管内缓缓注入水。当塑料片恰好脱落时，A 管内水柱高 12cm，则烧杯内的液体的密度是 0.8 g/cm<sup>3</sup>。



**【分析】**当玻璃管内外压强相等时，塑料片 B 恰好脱落，根据液体压强公式得出等式即可求出烧杯内的液体的密度。

**【解答】**解：因玻璃管内外压强相等时，塑料片 B 恰好脱落，

所以，由  $p = \rho gh$  可得： $\rho_{\text{水}} gh_{\text{水}} = \rho_{\text{液}} gh_{\text{液}}$ ，

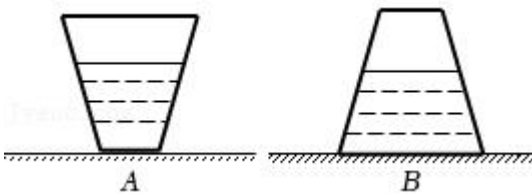
则烧杯内的液体的密度：

$$\rho_{\text{液}} = \frac{h_{\text{水}}}{h_{\text{液}}} \rho_{\text{水}} = \frac{12\text{cm}}{15\text{cm}} \times 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 0.8 \text{g/cm}^3。$$

故答案为：0.8。

**【点评】**本题考查了利用液体压强公式求液体密度的方法，利用好“当玻璃管内外压强相等时，塑料片 B 恰好脱落”是关键。

8. 如图所示的密闭容器内装有一定量的水，若把容器由位置 A 变为 B，则水对容器底部的压力将 变大，压强将 变小。（填“变大”、“变小”或“不变”）



**【分析】**容器正立时，水的重力一部分作用在容器侧壁，一部分作用在容器底部，倒置后，水的重力全部作用在容器底部，同时容器底部还会承受容器侧壁给水的压力，据此分析可知水对容器底部的压力变化；

若把该容器倒放在该桌面上，容器的底面积变大，容器中水的体积不变，可知容器中水的高度变化，根据液体压强公式  $p = \rho gh$  可知水对容器底部的压强变化。

**【解答】**解：容器正立时，水的重力一部分作用在容器侧壁，一部分作用在容器底部，水对容器底部的压力小于水的重力；倒置后，水的重力全部作用在容器底部，同时容器底部还会承受容器侧壁给水的压力，所以水对容器底部的压力变大；

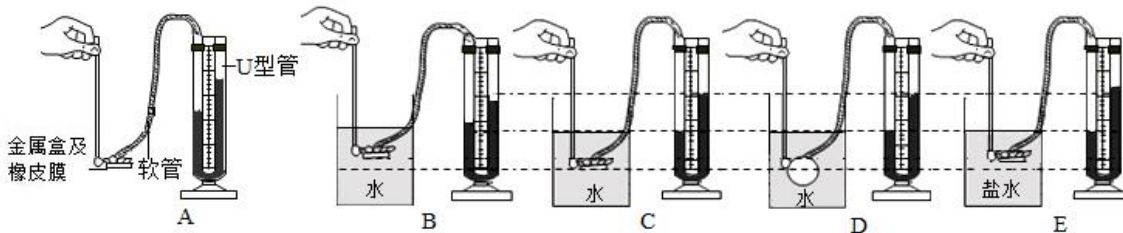
若把该容器倒放，容器的底面积变大，容器中水的体积不变，所以容器中水的高度变小，根据液体压强公式  $p = \rho gh$  可知水对容器底的压强将变小。

故答案为：变大；变小。

**【点评】** 本题考查了液体压强公式的应用、压力的大小，知道倒置后水的重力全部作用在容器底部，同时容器底部还会承受容器侧壁给水的压力是本题的难点。

### 三. 实验探究题（共 1 小题）

9 . 如图，用压强计探究液体内部压强规律。



(1) 当用手指按压橡皮膜时，发现 U 形管两边液柱的高度几乎不变化，原因可能是 漏气；若压强计在使用前出现如图 A 中的情形，正确的调节方法是 B（填序号）；

A. 将右侧管中的液体倒掉一些

B. 取下软管重新安装

(2) 实验中液体压强的大小变化是通过 U 形管两侧液面 高度差 反映的；

(3) 通过比较 B、C 两图可得到结论：同种液体的压强随 液体深度 的增加而增大；

(4) 保持金属盒在水中的深度不变，改变它的方向，如图 C、D 所示，可得出结论是：液体内部各个方向都有 压强 且在同一深度时都相等；

(5) 通过比较图 C 和图 E，能（选填“能”或“不能”）得出液体内部压强与液体密度的关系，理由是 E 图中探头所处的深度较小，但 E 图中液体产生的压强却较大，说明液体的密度也能影响液体压强的大小。

**【分析】** (1) 压强计是通过橡皮膜来感受压强的，当橡皮膜受到压强时，软管中的气体压强变大，大于大气压强就会将 U 形管中的液面出现高度差，高度差越大，表示橡皮膜受到的压强越大；若和橡皮膜连接的软管出现漏气，不论橡皮膜是否受到压强，软管中气体的压强都等于大气压，压强计中液面就不会出现高度差；

只要取下软管，让 U 形管左端液面和大气相通，这样 U 形管两端的液面就是相平的；

(2) 液体内部压强大小通过 U 形管两侧液面高度差的大小来反映，这是转换法；

(3) 液体内部的压强与液体的深度和密度都有关系，在实验中，应控制其中的一个量保持不变，才能观察压强与另一个量的关系，从控制变量法的角度可判断此题的实验过程。

**【解答】** 解：(1) 若压强计的气密性不好，软管中的气体和大气相通，等于大气压强，橡皮膜受到压强时，软管内的气体压强不会发生变化，U 形管中的液面就不会出现高度差；

当压强计的橡皮膜没有受到压强时，U形管中液面应该就是相平的，图A中U形管右端液面比较高，就说明U形管左端液面上方的气体压强大于大气压，要调节，只需要将软管取下，再重新安装，这样的话，U形管中两管上方的气体压强就是相等的（都等于大气压），当橡皮膜没有受到压强时，U形管中的液面就是相平的，故B正确；

(2) 压强计是通过U形管中液面的高度差来反映被测压强大小的，液面高度差越大，液体的压强越大，这种方法叫做转换法；

(3) 比较B、C两图可知液体的密度相同，深度不同，且深度越大，U形管的高度差越大，压强越大，可得出结论：同种液体的压强随液体深度的增加而增大；

(4) 如图C、D保持金属盒在水中的深度不变，改变它的方向，U形管液面的高度差相等，压强相等，可得出结论：液体内部各个方向都有压强，且在同一深度时都相等；

(5) 比较C、E两图可知，虽然液体的种类不同，探头所处的深度也不同，但是能初步得出液体内部压强与液体密度有关，理由是：E图中探头所处的深度较小，U形管两侧液面高度差却较大，即E图中液体产生的压强还大，说明液体的密度也能影响液体压强的大小。

故答案为：(1) 漏气；B；(2) 高度差；(3) 液体深度；(4) 压强；(5) 能；E图中探头所处的深度较小，但E图中液体产生的压强却较大，说明液体的密度也能影响液体压强的大小。

**【点评】**本题用压强计探究液体内部压强规律，考查压强计的使用、转换法的和运用控制变量法分析归纳结论的能力，难度不大。

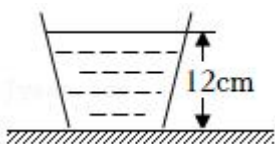
#### 四. 计算题（共1小题）

10. 如图所示，一重为1.2N的平底玻璃杯放在水平桌面上，杯子的底面积是 $10\text{cm}^2$ ，不计杯子的厚度。（ $g=10\text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ）

求：(1) 求容器底部受到水的压强；

(2) 求水对杯底的压力；

(3) 若桌面受到玻璃杯的压强是 $2.7\times 10^3\text{Pa}$ ，求玻璃杯内水的重力。



**【分析】**(1) 知道水深和水的密度，利用液体压强公式 $p=\rho gh$ 求水对杯底的压强；

(2) 利用 $F=pS$ 求压力；

(3) 利用 $F_1=p_1S$ 求出玻璃杯对桌面的压力，玻璃杯对桌面的压力等于玻璃杯和水的总重，据此求出玻璃杯内水的重力。

**【解答】**解：(1) 由图示知，水的深度为12cm，容器底部受到水的压强：

$$p = \rho gh = 1000 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.12 \text{m} = 1200 \text{Pa};$$

(2) 水对杯底的压力

$$F = pS = 1200 \text{Pa} \times 10 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 1.2 \text{N}$$

(3) 玻璃杯对桌面的压力

$$F_1 = p_1 S = 2.7 \times 10^3 \text{Pa} \times 10 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 2.7 \text{N}$$

玻璃杯对桌面的压力等于杯和水的总重力，所以水的重力

$$G_{\text{水}} = F_1 - G_{\text{杯}} = 2.7 \text{N} - 1.2 \text{N} = 1.5 \text{N}$$

答：(1) 容器底部受到水的压强为 1200Pa；

(2) 水对杯底的压力为 1.2N；

(3) 玻璃杯内水的重力为 1.5N。

**【点评】** 本题考查了学生对液体压强计算公式和压强定义式的掌握和运用。对于液体对容器底的压力，要先求出液体对容器底的压强，再根据  $F = pS$  求液体对容器底的压力；固体对支持面的压强，要先求固体对支持面的压力，再根据压强定义式求固体对支持面的压强，这是解题的关键。