

## 第十章测试题

一、填空题。在题中“\_\_\_”处填上答案。

- 1、微小颗粒物质的化学反应活性\_\_\_\_\_。
- 2、肥皂泡的半径为  $r$ ，表面张力为  $\sigma$ ，则肥皂泡内外压力差  $\Delta p =$ \_\_\_\_\_。
- 3、朗缪尔等温吸附理论的基本假设为：  
(1) \_\_\_\_\_； (2) \_\_\_\_\_；  
(3) \_\_\_\_\_； (4) \_\_\_\_\_。
- 4、朗缪尔吸附等温式  $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{bp}{1+bp}$  的直线形式是\_\_\_\_\_，或\_\_\_\_\_。
- 5、微小颗粒物质的化学反应的热力学趋势\_\_\_\_\_。
- 6、与大块晶体相比，微小晶体的熔点较\_\_\_\_\_；溶解度较\_\_\_\_\_。

二、选择题。在题后括号内，填上正确答案代号。

- 1、微小颗粒物质的熔点  $T_f'$  与同组成大块物质的熔点  $T_f$  的关系是：( )。  
(1)  $T_f' > T_f$ ；  
(2)  $T_f' = T_f$ ；  
(3)  $T_f' < T_f$ ；  
(4) 不能确定。
- 2、在等温等压下影响物质的表面吉布斯函数的因素：( )  
(1) 是表面积  $A$ ；  
(2) 是表面张力  $\sigma$ ；  
(3) 是表面积  $A$  和表面张力  $\sigma$ ；  
(4) 没有确定的函数关系。
- 3、今有反应  $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  在一定温度下达到平衡，现在不改变温度和  $\text{CO}_2$  的分压力，也不改变  $\text{CaO}(\text{s})$  颗粒的大小，只降低  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  颗粒的直径，增加分散度，则平衡将 ( )。  
(1) 向左移动； (2) 向右移动； (3) 不发生移动。
- 4、在一般情况下不考虑表面的存在对系统性质的影响是因为：( )  
(1) 表面状态复杂；  
(2) 表面不重要；  
(3) 表面分子数比内部分子少的多，表面效应不明显；  
(4) 表面分子与内部分子状态一样。
- 5、常温下非极性有机液体的表面张力  $\sigma(\text{有})$  与水的表面张力  $\sigma(\text{水})$  的关系存在：( )。  
(1)  $\sigma(\text{有}) = \sigma(\text{水})$ ；  
(2)  $\sigma(\text{有}) > \sigma(\text{水})$ ；  
(3)  $\sigma(\text{有}) < \sigma(\text{水})$ ；  
(4) 不能确定。
- 6、今有一球形肥皂泡，半径为  $r$ ，肥皂水溶液的表面张力为  $\sigma$ ，则肥皂泡内附加压力是：

( )。

(1)  $\Delta p = \frac{2\sigma}{r}$  ; (2)  $\Delta p = \frac{\sigma}{2r}$  ; (3)  $\Delta p = \frac{4\sigma}{r}$  。

7、在水平放置的玻璃毛细管中注入少许汞（汞不润湿玻璃），在毛细管中水平汞柱的两端呈凸液面，当在右端汞凸面处加热，毛细管中的汞向何端移动？（ ）

- (1) 向左移动；
- (2) 向右移动；
- (3) 不动；
- (4) 难以确定。

8、B E T 三常数公式可描述为：（ ）。

- (1) 五类吸附等温线；
- (2) 三类吸附等温线；
- (3) 两类吸附等温线；
- (4) 化学吸附等温线。

9、在等温等压下，同一种物质的粗颗粒的溶解度 $c_1$  和微细颗粒的溶解度 $c_2$ 间的关系为：（ ）。

- (1)  $c_1 > c_2$ ；
- (2)  $c_1 = c_2$  ；
- (3)  $c_1 < c_2$  ；
- (4) 不能确定。

10、在水平放置的玻璃毛细管中注入少许水（水润湿玻璃），在毛细管中水平水柱的两端呈凹液面，当在右端水凹面处加热，毛细管中的水向何端移动？（ ）

- (1) 向左移动；
- (2) 向右移动；
- (3) 不动；
- (4) 难以确定。

三、是非题。在题后括号内，正确的打“√”，错误的打“×”。

1、表面张力在数值上等于等温等压条件下系统增加单位表面积时环境对系统所做的可逆非体积功。是不是？（ ）

2、 $C_2H_5OH$ 水溶液的表面张力大于纯水的表面张力。是不是？（ ）

3、封闭在容器内的大、小液滴若干个，在等温下达平衡时，其个数不变，大小趋于一致。是不是？（ ）

4、毛细现象是由于液体与管壁的湿润程度不同而发生液面弯曲，形成附加压力所致。是不是？（ ）

5、无机盐在水溶液界面上发生的是正吸附。是不是？（ ）

6、无机盐在水溶液界面上发生的是正吸附。是不是？（ ）

7、表面过剩物质的量为负值，所以吸附达平衡后，必然引起液体表面张力降低。是不是？（ ）

8、由拉普拉斯公式  $\Delta p = \frac{2\sigma}{r}$  可知，当  $\Delta p = 0$  时，则  $\sigma = 0$  。是不是？（ ）

9、纯水、盐水、皂液相比，其表面张力的排列顺序是： $\sigma(\text{盐水}) > \sigma(\text{纯水}) > \sigma(\text{皂液})$ 。是不是？（ ）

10、某水溶液发生正吸附后，在干净的毛细管中的上升高度比在纯水的毛细管中的水上升高

度低。是不是？（ ）

**四、计算题。请计算下列各题。**

已知在 $-33.6^{\circ}\text{C}$ 时,  $\text{CO}(\text{g})$ 在活性炭上的吸附符合朗缪尔直线方程。经测定知, 该 $(p/V) \sim p$ 直线的斜率为  $23.78 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ , 截距为  $131 \text{ kPa} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ , 试求朗缪尔方程中的常数  $V_m$  及  $b$ 。

**五、计算题。请计算下列各题。**

某肥皂水溶液的表面张力为  $0.01 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ , 若用此肥皂水溶液吹成半径分别为  $5 \times 10^{-3} \text{ m}$  和  $2.5 \times 10^{-2} \text{ m}$  的肥皂泡, 求每个肥皂泡内外的压力差分别是多少?

**六、计算题。请计算下列各题。**

$25^{\circ}\text{C}$ 时, 水的饱和蒸气压为  $3.168 \text{ kPa}$ , 求该温度下, 质量表面为  $1 \times 10^6 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ 时, 球形水滴的蒸气压。 $25^{\circ}\text{C}$ 水的表面张力为  $71.97 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量为  $18.02 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

**七、计算题。请计算下列各题。**

用活性炭吸附 $\text{CHCl}_3$ 时,  $0^{\circ}\text{C}$ 时的最大吸附量为  $93.8 \text{ dm}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$  已知该温度下 $\text{CHCl}_3$  的分压力为  $1.34 \times 10^4 \text{ Pa}$ 时的平衡吸附量为  $82.5 \text{ dm}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$ , 试计算:

(1) 朗缪尔吸附等温式中的常数  $b$  ;

(2)  $\text{CHCl}_3$ 分压力为  $6.67 \times 10^3 \text{ Pa}$  时的平衡吸附量。

**八、计算题。请计算下列各题。**

雾的粒子质量约为  $1 \times 10^{-12} \text{ g}$ , 试求  $20^{\circ}\text{C}$ 时其饱和蒸气压与平面水的饱和蒸气压之比。已知  $20^{\circ}\text{C}$ 时水的表面张力为  $72.75 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ , 体积质量(密度)为  $0.9982 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量为  $18.02 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

**九、计算题。请计算下列各题。**

$200^{\circ}\text{C}$ 时测定 $\text{O}_2$ 在某催化剂上的吸附作用, 当平衡压力为  $0.1 \text{ MPa}$ 及  $1 \text{ MPa}$  时,  $1 \text{ g}$  催化剂吸附 $\text{O}_2$ 的量分别为  $2.5 \text{ cm}^3$ 及  $4.2 \text{ cm}^3$  (STP) 设吸附作用服从朗缪尔公式, 计算当 $\text{O}_2$ 的吸附量为饱和吸附量的一半时, 平衡压力为多少。