

## 第6章 相平衡 第7章 电化学单元测验题

### 一、填空题（每空3分，共45分）

- 1、同种液体，在一定的温度下形成液滴、气泡和平面液体，对应的饱和蒸气压分别为 $p_{\text{凸}}$ ， $p_{\text{凹}}$ ， $p_{\text{平}}$ ，若将三者按大小顺序排列应为 凸平凹。
- 2、将一玻璃毛细管垂直插入某液体中，若该液体对毛细管不润湿，则管内液面呈 凸 形，产生的附加压力的方向指向 曲率中心，管内液面 低于 管外平液面。
- 3、Langmuir 单分子层吸附理论的基本假设是：(1) 单分子层吸附；(2) 固体表面是均匀的；(3) 被吸附在固体表面上的分子相互之间无作用力；(4) 吸附平衡是动态平衡。
- 4、由于界面效应引起的亚稳状态有 (1) 过饱和蒸气；  
(2) 过热液体，(3) 过冷液体，(4) 过饱和溶液。

- 5、汞在玻璃上的接触角为 $\theta$ ，则表面张力 $\sigma_{g-s}$ 与 $\sigma_{l-g}$ 间的关系为  $\cos\theta = \frac{\sigma_{s-g} - \sigma_{l-s}}{\sigma_{l-g}}$ 。

- 6、一级反应速率方程的积分形式  $\ln \frac{c_{A,0}}{c_A} = kt$ 、速率常数的单位  $s^{-1}$ 、半衰期  $\frac{\ln 2}{k}$ 。

7、1444

- 21、 $N_2O_5(g)$  的分解反应为： $N_2O_5(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ ，其反应速率常数  $k = 4.8 \times 10^{-4} s^{-1}$ 。则该反应的半衰期  $t_{1/2} =$  \_\_\_\_\_ s。

### 二、选择题：（每题2分，共6分）

1、在下列各式中，不属于纯液体表面张力定义式的是 (B)

A:  $\left(\frac{\partial G}{\partial A_s}\right)_{T,p}$     B:  $\left(\frac{\partial U}{\partial A_s}\right)_{T,V}$     C:  $\left(\frac{\partial H}{\partial A_s}\right)_{S,p}$     D:  $\left(\frac{\partial A}{\partial A_s}\right)_{T,V}$

2、关于反应速率 以下哪点说法不正确 (C)

- A 反应速率大小与体系大小无关 与浓度大小有关
- B 反应速率用不同物质表示时不一定相等
- C 反应速率是可正可负的
- D 反应速率是指浓度随时间的变化率

反应  $aA + bB \rightarrow gG$  产物的速率  $r = kC_A^\alpha C_B^\beta$  其速率常数单位为:

A (浓度) $^{1-\alpha-\beta}$  (时间) $^{-1}$

B (浓度) $^{\alpha+\beta-1}$  (时间) $^{-1}$

C (浓度) $^{\alpha+\beta-1}$  (时间)

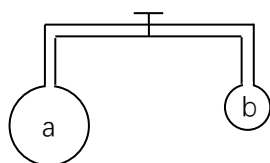
D (浓度) $^{\alpha+\beta}$  (时间) $^{-1}$

3、

A

4、在 A、B 两管分别吹出半径不同的两个肥皂泡，见示意图，当打开活塞将两管连通后，两肥皂泡将会 (B)

A: a 泡变小, b 泡变大    B: a 泡变大, b 泡变小    C: 保持原状不变化    D: 两泡同时变大



5、对于一理想的水平面，下面诸量中为零的是 (A)

A: 表面张力    B: 表面能    C: 附加压力    D: 表面分子间作用力

6、在恒容的条件下反应  $aA + bB \rightarrow eE + fF$ ，其反应速率可用任何一种反应物或生成物的浓度随时间的变化率来表示，它们间的关系是 (C)

A:  $-a \left( \frac{dc_A}{dt} \right) = -b \left( \frac{dc_B}{dt} \right) = e \left( \frac{dc_E}{dt} \right) = f \left( \frac{dc_F}{dt} \right)$

B:  $\frac{1}{f} \left( \frac{dc_F}{dt} \right) = -\frac{1}{e} \left( \frac{dc_E}{dt} \right) = \frac{1}{a} \left( \frac{dc_A}{dt} \right) = \frac{1}{b} \left( \frac{dc_B}{dt} \right)$

C:  $-\frac{f}{a} \left( \frac{dc_A}{dt} \right) = -\frac{f}{b} \left( \frac{dc_B}{dt} \right) = \frac{f}{e} \left( \frac{dc_E}{dt} \right) = \left( \frac{dc_F}{dt} \right)$

D:  $\frac{dc_A}{dt} = \frac{b}{a} \left( \frac{dc_B}{dt} \right) = \frac{e}{a} \left( \frac{dc_E}{dt} \right) = \frac{f}{a} \left( \frac{dc_F}{dt} \right)$

7、某反应的速率常数  $k = 2.31 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，又初始浓度为  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则其反应的半衰期为 (A)

A: 43.29 s    B: 15 s    C: 30 s    D: 21.65 s

8、某化学反应的反应物消耗 3/4 所需时间是它消耗掉 1/2 所需时间的 2 倍，则反应的级数为 (A)

A: 零级    B: 一级    C: 二级    D: 三级

9、下列所述中，哪个不属于溶胶的动力学性质? ( C )

A 布朗运动

B 扩散

C 电泳

D 重力沉降

10、质量作用定律适用于 (D)

A: 对峙反应

B: 平行反应

C: 连串反应

D: 基元反应

三、简述物理吸附和化学吸附的区别。

### 物理吸附

1. 吸附力是范德华引力，一般比较弱。
2. 吸附热较小，接近于气体的液化热，一般在几个  $\text{kJ/mol}$  以下。
3. 吸附无选择性，任何固体可以吸附任何气体。
4. 吸附稳定性不高，吸附与解吸速率都很快。
5. 吸附可以是单分子层的，但也可以是多分子层的。

总之，物理吸附仅仅是一种物理作用，没有电子转移，没有化学键的生成与破坏，也没有原子重排等。

### 化学吸附

1. 吸附力是化学键力，一般较强。
2. 吸附热较高，接近于化学反应热，一般在  $40\text{kJ/mol}$  以上。
3. 吸附有选择性。
4. 吸附很稳定，一旦吸附，就不易解吸。
5. 吸附是单分子层的。

总之，化学吸附相当与吸附剂表面分子与吸附质分子发生了化学反应，在红外、紫外-可见光谱中会出现新的特征吸收带。

四、将  $\text{FeCl}_3$  水溶液加热水解得到  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  溶胶，试写出此胶团结构。



五、计算题：(共 26 分)

3. 反应  $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$  在  $101.325 \text{ kPa}$  下， $333 \text{ K}$  时  $\text{N}_2\text{O}_4$  有 50% 解离， $373 \text{ K}$  时  $\text{N}_2\text{O}_4$  有 79% 解离，试计算

(1) 该反应在  $333 \text{ K}$  及  $373 \text{ K}$  时的标准平衡常数；

(2) 假设该反应的  $\Delta_r H_m^\ominus$  不随温度变化，则  $\Delta_r H_m^\ominus$  的值为多少？

(1) 在 333 K 时有 50% 解离, 则  $K^{\ominus} = 1.35$

在 373 K 时有 79%, 则  $K^{\ominus} = 6.73$

$$(2) \ln \frac{K_2^{\ominus}}{K_1^{\ominus}} = -\frac{\Delta_r H_m^{\ominus}}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$\Delta_r H_m^{\ominus} = -41.474 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$