

广西大学 2006 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目代码：407 考试科目名称：物理化学

请注意：答案必须写在答题纸上（写在试卷上无效）。

一、 判断题（30 分，每题 3 分，对的画√，错的画×）

- 1、由于溶质在溶液的表面产生吸附，所以溶质在溶液表面的浓度大于它在溶液内部的浓度。
- 2、化学反应达到平衡后，正反应和逆反应都不再进行。
- 3、温度升高，正、逆反应速度都会增大，因此平衡常数也不随温度而改变。
- 4、内能是体系内部所有储存的总能量，包括宏观机械动能和势能。
- 5、Helmholtz 自由能和 Gibbs 自由能可以用来作为任一过程能否自发进行的判据。
- 6、惰性气体对化学平衡没有影响。
- 7、水的冰点和三相点是不同的。
- 8、接触角越大，则矿物表面的亲水性越小。
- 9、反应控制步骤指的是基元反应中速度最快的那个步骤。）
- 10 固体的溶解度不受颗粒大小的影响，是一个常数

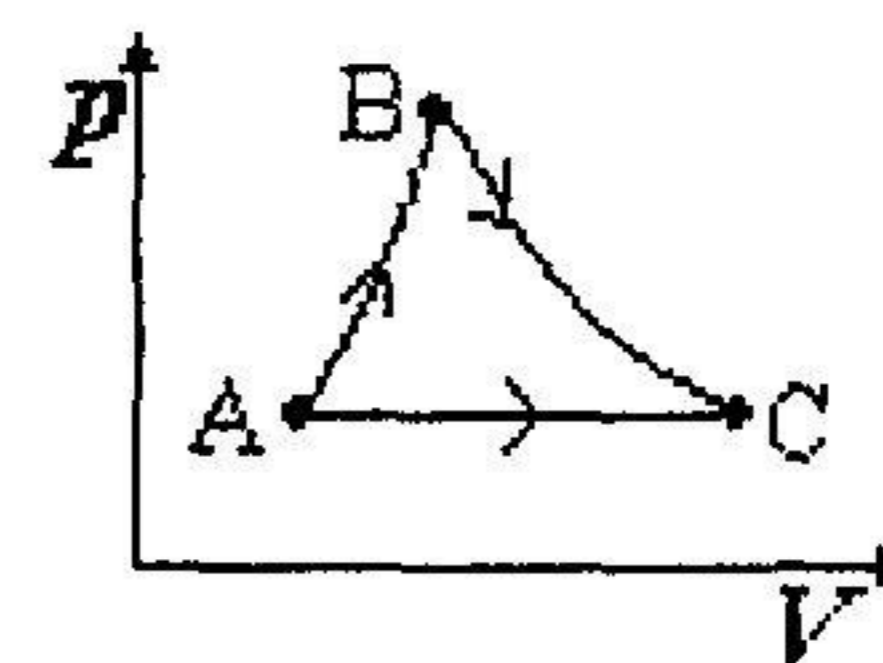
二、 选择题（45 分，每题 3 分）

1、理想气体绝热向真空膨胀后，气体的温度将：

- (A) 不变； (B) 升高；
(C) 降低； (D) 不能确定

2、如图，A→B 和 A→C 均为理想气体变化过程，若 B、C 在同一条绝热线上，那么 ΔU_{AB} 与 ΔU_{AC} 的关系是：

- (A) $\Delta U_{AB} > \Delta U_{AC}$ ； (B) $\Delta U_{AB} < \Delta U_{AC}$ ；
(C) $\Delta U_{AB} = \Delta U_{AC}$ ； (D) 无法比较两者大小。



3、有一个化学反应，在低温下可自发进行，随温度的升高，自发倾向降低，这反应是()

- (A) $\Delta S > 0, \Delta H > 0$ ； (B) $\Delta S > 0, \Delta H < 0$ ；
(C) $\Delta S < 0, \Delta H > 0$ ； (D) $\Delta S < 0, \Delta H < 0$

4、B 物质在 α 相中浓度大于在 β 相中的浓度，当两相接触时()

- (A) B 由 α 相向 β 相扩散；
(B) B 由 β 相向 α 相扩散；
(C) B 在两相中处于扩散平衡；
(D) 无法确定。

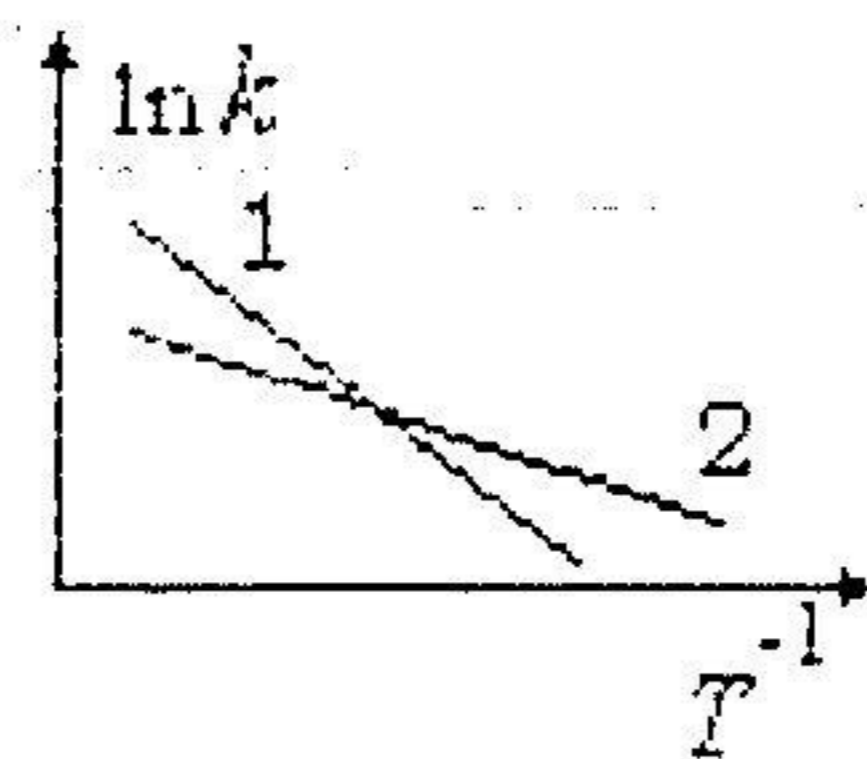
5、浓度为 $1\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 CuSO_4 浓度的离子强度 I_1 ，浓度为 $1\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 NaCl 的离子强度 I_2 ，那么 I_1 与 I_2 的关系为：

- (A) $I_1 = \frac{1}{2}I_2$ ； (B) $I_1 = I_2$ ； (C) $I_1 = 4I_2$ ； (D) $I_1 = 2I_2$ 。

请注意：答案必须写在答题纸上（写在试卷上无效）。

6、一级平行反应速率常数 k 与温度 T 的关系如图所示，下列各式正确的是：

- (A) $E_1 < E_2, A_1 < A_2$;
 (B) $E_1 < E_2, A_1 > A_2$;
 (C) $E_1 > E_2, A_1 < A_2$;
 (D) $E_1 > E_2, A_1 > A_2$.



7、甲、乙、丙三个小孩共吃一支冰棍，三人约定：(1)各吃质量的三分之一；(2)只准吸，不准咬；(3)按年龄由小到大顺序先后吃。结果，乙认为这只冰棍没有放糖，甲则认为这冰棍非常甜，丙认为他俩看法太绝对化。则三人年龄：

- (A) 甲最大，乙最小； (B) 甲最小，乙最大；
 (C) 丙最大，甲最小； (D) 丙最小，乙最大

8、液体 A 与 B 混合形成非理想混合物，当 A 与 B 分子之间作用力大于同种分子之间作用力时，该混合物对拉乌尔定律而言：

- (A) 产生正偏差； (B) 产生负偏差； (C) 不产生偏差； (D) 无法确定

9、体系的下列各组物理量中都是状态函数的是 ()

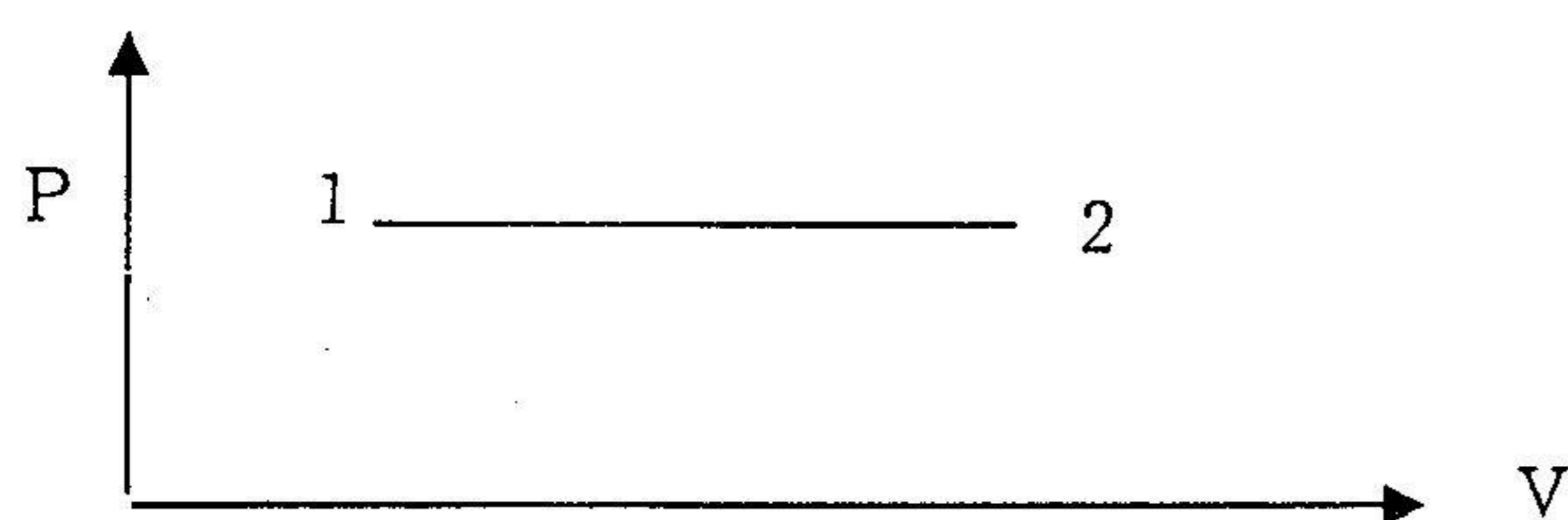
- (A) T, p, V, Q ; (B) $m, V_m, C_p, \Delta V$;
 (C) T, p, V, n ; (D) T, p, U, W .

10、1 升理想气体向真空膨胀变成 2 升，则气体膨胀所做的体积功是 ()

- (A) $W > 0$; (B) $W = 0$; (C) $W < 0$; (D) 无法计

11、如图所示，理想气体由状态 1 变化到状态 2，则该过程的 ()

- (A) $T_2 < T_1, W < 0, Q < 0$;
 (B) $T_2 > T_1, W < 0, Q > 0$;
 (C) $T_2 < T_1, W > 0, Q < 0$;
 (D) $T_2 > T_1, W > 0, Q > 0$.



12、在一定速度下发生变化的孤立体系，其总熵的变化是什么？

- (A) 不变； (B) 可能增大或减小；
 (C) 总是增大； (D) 总是减小

13、设反应 $A(s) = D(g) + G(g)$ 的 $\Delta_r G_m^\ominus (J \cdot mol^{-1}) = -4500 + 11(T/K)$ ，要防止反应发生，温度必须：

- (A) 高于 409K； (B) 低于 136K； (C) 高于 136K 而低于 409K； (D) 低 409K

14. 下列电解质溶液中，何者离子平均活度系数最大：

- (A) 0.01M NaCl； (B) 0.01M CaCl₂；
 (C) 0.01M LaCl₃； (D) 0.02M LaCl₃

请注意：答案必须写在答题纸上（写在试卷上无效）。

15、已知某化学反应的 ΔH 小于零，则该反应在常温条件下能够：

- (A) 自发进行； (B) 不能确定；
(C) 不能自发进行； (D) 处于平衡状态

三、已知下列电池在 25°C 时的电动势为 0.45V，电池中的 $\gamma_{Cl^-}=0.85$ ， $\gamma_{Ag^+}=0.82$ 。



- 1、写出该电池的正极反应和负极反应，并指明反应的阳极和阴极（8分）
- 2、计算 AgCl 在纯水中的溶解度（12分）

四 20°C 时，丁酸水溶液的表面张力 σ (N/m) 与浓度 c (mol/L) 的关系为：

$$\sigma = 0.07523 - 0.01131 \ln(1 + 19.62c)$$

试用 Gibbs 吸附等温式计算丁酸浓度为 0.1mol/L 时溶液表面层的吸附量及饱和吸附量（19分）

五、将 1Kg, -10°C 的冰加到 5Kg, 30°C 水中，设热量没有其他损失，以冰和水作为体系，求上述过程的熵变等于多少？已知冰的熔化热 $\Delta_m H = 333.5 J \cdot g^{-1}$ ，水和冰的比热分别为 $C_p = 4.184 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$, $2.092 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ 。（20分）

六、将 10ml 浓度为 0.01mol/L 的 KCl 和 10ml 浓度为 0.001mol/L 的 AgNO₃ 溶液混合以制备 AgCl 溶胶。写出该胶团的结构式并说明该胶核带正电还是负电。（16分）