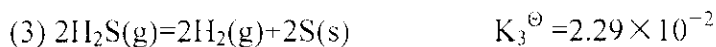
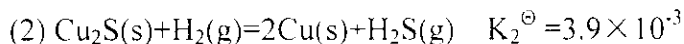
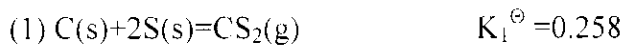


# 聊城大学 2018 年硕士研究生入学考试初试试题

考试科目	[824]物理化学	B 卷
注意事项	1. 本试题满分150 分。 2. 答题须用蓝、黑钢笔或圆珠笔书写。答案必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上无效。	
一、单项选择题（20 小题，每题 2 分共 40 分，将各题题号及正确答案前字母写于答题纸上）		
1. 下列哪个封闭体系的内能和焓仅是温度的函数 (A) 理想溶液 (B) 稀溶液 (C) 所有气体 (D) 理想气体		
2. 在实际气体的节流膨胀过程中，哪一组描述是正确的： (A) $Q > 0$ , $H = 0$ , $p < 0$ (B) $Q = 0$ , $H < 0$ , $p > 0$ (C) $Q = 0$ , $H = 0$ , $p < 0$ (D) $Q < 0$ , $H = 0$ , $p < 0$		
3. 下述说法何者正确： (A) 水的生成热即是氧气的燃烧热 (B) 水蒸汽的生成热即是氧气的燃烧热 (C) 水的生成热即是氢气的燃烧热 (D) 水蒸汽的生成热即是氢气的燃烧热		
4. 在一定温度下，发生变化的孤立体系，其总熵 (A) 不变 (B) 可能增大或减小 (C) 总是减小 (D) 总是增大		
5. 下列四个关系式中哪一个不是麦克斯韦关系式？ (A) $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_p$ (B) $\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_p$ (C) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_T$ (D) $\left(\frac{\partial S}{\partial p}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p$		
6. 一卡诺热机在两个不同温度之间的热源之间运转，当工作物质为气体时，热机效率为 42%，若改用液体工作物质，则其效率应当 (A) 减少 (B) 增加 (C) 不变 (D) 无法判断		
7. 将非挥发性溶质溶于溶剂中形成稀溶液时，将引起 (A) 沸点升高 (B) 熔点升高 (C) 蒸气压升高 (D) 都不对		
8. 在 $\alpha$ , $\beta$ 两相中均含有 A 和 B 两种物质，当达到平衡时，下列种哪情况是正确的： (A) $\mu_A^\alpha = \mu_B^\alpha$ (B) $\mu_A^\alpha = \mu_A^\beta$ (C) $\mu_A^\alpha = \mu_B^\beta$ (D) $\mu_A^\beta = \mu_B^\beta$		
9. 下面的叙述中违背平衡移动原理的是 (A) 升高温度平衡向吸热方向移动 (B) 增加压力平衡向体积缩小的方向移动 (C) 加入惰性气体平衡向总压力减少的方向移动 (D) 降低压力平衡向增加分子数的方向移动		
第 1 页 (共 5 页)		

10. 在  $1100^{\circ}\text{C}$  时, 发生下列反应:



则  $1100^{\circ}\text{C}$  时反应  $\text{C}(\text{s}) + 2\text{Cu}_2\text{S}(\text{s}) = 4\text{Cu}(\text{s}) + \text{CS}_2(\text{g})$  的  $K^{\ominus}$  为:

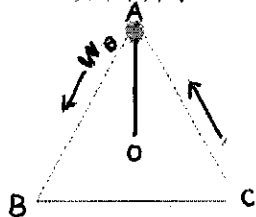
(A)  $8.99 \times 10^{-8}$       (B)  $8.99 \times 10^{-5}$

(C)  $3.69 \times 10^{-5}$       (D)  $3.69 \times 10^{-8}$

11.  $\text{FeCl}_3$  和  $\text{H}_2\text{O}$  能形成  $\text{FeCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{FeCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{FeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  四种水合物, 该系统的独立组分数  $C$  和在恒压下最多可能平衡共存的相数  $\Phi$  是:

(A)  $C=2, \Phi=3$       (B)  $C=2, \Phi=4$       (C)  $C=3, \Phi=4$       (D)  $C=3, \Phi=5$

12. 如图所示, 当物系点在通过 A 点的一条直线上变动时, 则此物系的特点是:



(A) B 和 C 的百分含量之比不变

(B) A 的百分含量不变

(C) B 的百分含量不变

(D) C 的百分含量不变

13. 在  $298\text{K}$  时, 某强电解质溶液浓度从  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  增加到  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 其电导率  $\kappa$  与摩尔电导率  $\Lambda_m$  变化为:

(A)  $\kappa$  增大,  $\Lambda_m$  增大      (B)  $\kappa$  增大,  $\Lambda_m$  减少

(C)  $\kappa$  减少,  $\Lambda_m$  增大      (D)  $\kappa$  减少,  $\Lambda_m$  减少

14. 对电子导体和离子导体 (电解质溶液), 下面说法中不正确的是:

(A) 电子导体靠自由电子定向运动导电, 离子导体靠离子定向运动导电

(B) 温度升高, 电子导体导电能力增强, 而离子导体导电能力减弱

(C) 电解池和原电池工作时, 电路中总存在这两种导体

(D) 离子导体导电时总伴随着化学反应发生

15. 关于反应级数的各种说法中正确的是:

(A) 只有基元反应的级数是正整数

(B) 反应级数不会小于零

(C) 反应总级数一定大于对任一反应物的级数

(D) 反应级数都可通过实验来确定

16. 某一同位素蜕变的半衰期为 12h, 则 36h 后, 它的浓度为起始浓度的:

- (A) 1/16                      (B) 1/8                      (C) 1/4                      (D) 1/2

17. 有关气体反应碰撞理论的描述中哪一个错误的:

- (A) 气体分子必须经过碰撞才能发生反应  
(B) 碰撞能必须达到某临界值  $E_c$  才能发生反应  
(C) 反应速率与碰撞频率成正比  
(D) 临界能  $E_c$  越大, 反应速率越大

18. 兰格缪尔吸附等温式只适用于:

- (A) 单分子层吸附                      (B) 双分子层吸附  
(C) 多分子层吸附                      (D) 不能确定

19. 对于有  $\text{AgNO}_3$  稍过量的  $\text{AgI}$  溶胶, 下列电解质中聚沉能力最弱的是:

- (A)  $\text{NaCl}$                       (B)  $\text{MgSO}_4$                       (C)  $\text{NaNO}_3$                       (D)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

20. 胶体粒子的  $\zeta$  电势是指:

- (A) 粒子表面与溶液本体之间的电势差  
(B) 紧密层与扩散层的分界处同溶液本体之间的电势差  
(C) 滑动面与溶液本体之间的电势差  
(D) 滑动面与粒子表面的电势差

二、判断题 (15 题, 每题 1 分, 共 15 分。正确的标“√”, 错误的标“×”)

1. 系统从状态 I 变化到状态 II, 若  $\Delta T=0$ , 则  $Q=0$ , 无热量交换。
2. 凡熵增加过程都是自发过程。
3. 热力学第三定律认为, 在 0K 时, 任何完整晶体的熵等于零。
4. 偏摩尔吉布斯自由能就是化学势。
5. 纯水在三相点和冰点时, 都是三相共存, 根据相律, 这两点的自由度都应该等于零。
6.  $1\text{mol NaCl (s)}$  溶于一定量的水中, 在 298K 时只有一个平衡蒸汽压。
7. 平衡常数值改变了, 平衡一定会移动; 反之, 平衡移动了, 平衡常数值也一定改变。
8. 某反应的  $\Delta_r G_m^\theta < 0$ , 所以该反应一定能正向进行。
9. 若反应  $\text{A}+\text{B} \rightarrow \text{C}+\text{D}$  的速率方程为  $r=k[\text{A}]/[\text{B}]$ , 则该反应是二分子反应。
10. 在光化学反应中, 量子效率不能大于 1。
11. 在简单碰撞理论中, 有效碰撞的定义是互撞分子相对平动能在联心线上的分量超过  $E_c$ 。
12. 过渡态理论认为反应速率决定于活化络合物分解为产物的分解速率。
13. 某液体在两支半径不同的毛细管中发生毛细管凝结现象, 则毛细管凝结现象优先发生在半径大的毛细管中。

14. 表面活性剂在表面层的浓度大于它在本体溶液中的浓度。

15. 在电泳实验中, 观察到胶粒向阳极移动, 表明胶团的扩散层带正电荷。

### 三、简答题 (共 5 题, 每题 6 分, 共 30 分)

1. 可逆热机的效率最高, 在其他条件都相同的前提下, 用可逆热机去牵引火车, 能否使火车的速度加快, 为什么?

2. 试分析含有  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  四种离子的均匀水溶液中的物种数、独立组分数、相数和自由度。

3. 什么是电池的电动势, 为什么在测电动势时要采用对消法?

4. 有一化学反应式是  $2\text{A}+2\text{B}=\text{C}+\text{D}$ , 这是基元反应吗, 为什么?

5. 用  $\text{As}_2\text{O}_3$  与略过量的  $\text{H}_2\text{S}$  制成的硫化砷溶胶, 试写出其胶团的结构式; 用  $\text{FeCl}_3$  在热水中水解来制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  溶胶, 试写出  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  溶胶的胶团结构。

### 四、计算题 (共 5 题, 每题 10 分, 共 50 分)

1. 将  $1\text{mol}$  双原子理想气体从始态  $298\text{K}$ 、 $100\text{kPa}$ , 绝热可逆压缩到体积为  $5\text{dm}^3$ , 试求终态的温度、压力和过程的  $Q$ 、 $W$ 、 $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、和  $\Delta S$ 。

2. 已知在  $101.325\text{kPa}$  下, 水的沸点为  $100^\circ\text{C}$ , 其摩尔蒸发焓  $= 40.668\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。已知液态水和水蒸气在  $100\sim 120^\circ\text{C}$  范围内的平均定压摩尔热容分别为  $\bar{C}_{p,m}(\text{H}_2\text{O},\text{l})=76.116\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  及  $\bar{C}_{p,m}(\text{H}_2\text{O},\text{g})=36.635\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 。今有  $101.325\text{kPa}$  下  $120^\circ\text{C}$  的  $1\text{mol}$  过热水变成同温同压下的水蒸气, 求过程的  $\Delta H$ ,  $\Delta S$  和  $\Delta G$ 。

3. 两液体 A, B 形成理想液体混合物。在  $320\text{K}$  时,  $3\text{mol}$  A 和  $1\text{mol}$  B 形成理想液态混合物的总蒸气压为  $5.33\times 10^4\text{Pa}$ 。若再加入  $2\text{mol}$  B 形成新的理想液体混合物 II, 其总蒸气压为  $6.13\times 10^4\text{Pa}$ 。求

(1) 纯液体的蒸气压  $p_A^*$  和  $p_B^*$

(2) 对于第一种理想液体混合物, 平衡气相中 A 和 B 各自的摩尔分数。

4. 电池  $\text{Hg}|\text{Hg}_2\text{Br}_2(\text{s})|\text{Br}^-(\text{aq})|\text{AgBr}(\text{s})|\text{Ag}$ , 在标准压力下, 电池电动势与温度的关系是:  $E=68.04/\text{mV}+0.312\times(T/\text{K}-298.15)/\text{mV}$ , 写出通过  $1\text{F}$  电量时的电极反应与电池反应, 计算  $25^\circ\text{C}$  时该电池反应的  $\Delta_r G_m^\theta$ ,  $\Delta_r H_m^\theta$ ,  $\Delta_r S_m^\theta$ 。

5. 某溶液含有  $\text{NaOH}$  和  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ , 浓度均为  $0.0100\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 。在  $308.2\text{K}$  时, 反应经  $600\text{s}$  后有  $55.0\%$   $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$  的分解。已知该皂化反应为二级反应。在该温下, 计算:

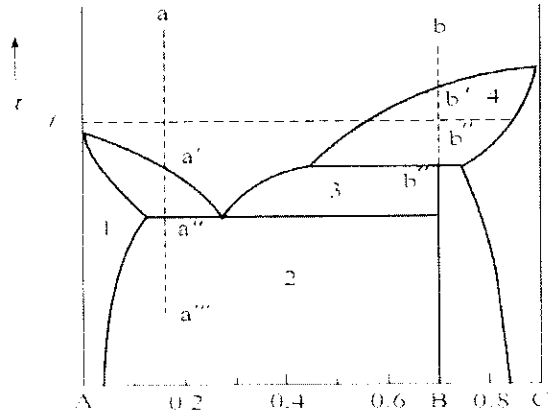
(1) 反应速率常数?

(2)  $1200\text{s}$  能分解多少?

(3) 分解  $50.0\%$  的时间?

五、相图分析（15分）

某二元凝聚相图如图所示，其中 B 为不稳定化合物。



(1) 填下表，写出 1-4 相区的平衡相态及自由度数（注：L 表示液相，固溶体分别用  $\alpha$  和  $\beta$  表示）

相区	平衡相态	自由度数
1		
2		
3		
4		

(2) 画出系统点 a 和 b 的冷却曲线，注明冷却过程相变情况。