

# 赣南师范大学

## 2020 年硕士研究生招生入学考试试题

科目代码: 825 科目名称: 物理化学

共 4 页

注: 1、此页为试题纸, 答题必须使用规定答题纸, 答案写在试题纸上无效。

2、本卷满分为 150 分, 答题时间为 3 小时。

3、允许使用无存储功能的计算器。

一、选择题 (共 16 题, 每题 3 分, 共 48 分)

1. 有一高压钢筒, 打开活塞后气体喷出筒外, 当筒内压力与筒外压力相等时关闭活塞, 此时筒内温度将: ( )

(A) 不变 (B) 升高 (C) 降低 (D) 无法判定

2. 吉布斯自由能判据可以写作: ( )

(A)  $(dG)_{T,p,W=0} \leq 0$  (B)  $(dG)_{T,p,W_f=0} \leq 0$

(C)  $(dG)_{T,p,W=0} \geq 0$  (D)  $(dG)_{T,p,W_f=0} \geq 0$

3. 在通常情况下, 对于二组分物系能平衡共存的最多相为: ( )

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

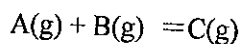
4. 质量摩尔浓度凝固点降低常数  $K_f$ , 其值决定于: ( )

(A) 溶剂的本性 (B) 溶质的本性 (C) 溶液的浓度 (D) 温度

5. 过饱和溶液中溶剂的化学势  $\mu$  与纯溶剂的化学势  $\mu^*$  的关系式为: ( )

(A)  $\mu = \mu^*$  (B)  $\mu > \mu^*$  (C)  $\mu < \mu^*$  (D) 不能确定

6. 在刚性密闭容器中, 有下列理想气体的反应达到平衡



若在恒温下加入一定量的惰性气体, 则平衡将 ( )

(A) 向右移动 (B) 向左移动 (C) 不移动 (D) 无法确定

7. 水溶液中氢和氢氧根离子的电淌度特别大, 究其原因, 下述分析哪个对? ( )
- (A) 发生电子传导 (B) 发生质子传导  
(C) 离子荷质比大 (D) 离子水化半径小
8. 质量摩尔浓度为  $m$  的  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  溶液, 平均活度系数为  $\gamma_{\pm}$ , 则电解质的活度为: ( )
- (A)  $a_B = 4(m/m^{\ominus})^4 (\gamma_{\pm})^4$  (B)  $a_B = 4(m/m^{\ominus}) (\gamma_{\pm})^4$   
(C)  $a_B = 27(m/m^{\ominus})^4 (\gamma_{\pm})^4$  (D)  $a_B = 27(m/m^{\ominus}) (\gamma_{\pm})^4$
9. 在电池中, 当电池反应达到平衡时, 电池的电动势等于: ( )
- (A) 标准电动势 (B)  $\frac{RT}{zF} \ln K^{\ominus}$  (C) 零 (D) 不确定
10. 电解时, 在阳极上首先发生氧化作用而放电的是: ( )
- (A) 标准还原电势最大者 (B) 标准还原电势  
(C) 考虑极化后, 实际上的不可逆还原电势最大者  
(D) 考虑极化后, 实际上的不可逆还原电势最小者
11. 极谱分析的基本原理是根据滴汞电极的 ( )
- (A) 电阻 (B) 浓差极化的形成 (C) 汞齐的形成 (D) 活化超电势
12. 对于反应  $A \rightarrow \text{产物}$ , 如果使起始浓度减小一半, 其半衰期便缩短一半, 则反应级数为: ( )
- (A) 1 级 (B) 2 级 (C) 0 级 (D) 1.5 级
13. 氢和氧的反应发展为爆炸是因为: ( )
- (A) 大量的引发剂的引发 (B) 直链传递的速度增加  
(C) 自由基被消除 (D) 生成双自由基形成支链
14. 由等体积的  $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$   $\text{KI}$  溶液与  $0.8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$   $\text{AgNO}_3$  溶液制备的  $\text{AgI}$  溶胶, 分别加入下列电解质时, 其聚沉能力最强者是: ( )
- (A)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  (B)  $\text{NaNO}_3$  (C)  $\text{MgSO}_4$  (D)  $\text{FeCl}_3$
15. 用半透膜分离胶体溶液与晶体溶液的方法叫做: ( )
- (A) 电泳 (B) 过滤 (C) 电渗 (D) 渗析

16. 设  $\theta$  为表面覆盖度, 根据 Langmuir 理论, 其吸附速率为: ( )
- (A)  $a\theta$  (B)  $a\theta p$  (C)  $a(1-\theta)p$  (D)  $a(1-\theta)$

二、判断题 (共 6 题, 每题 2 分, 共 12 分; 正确的打“√”, 错误的打“×”)

1. 系统从同一始态出发, 经绝热不可逆到达的终态, 若经绝热可逆过程, 则一定达不到此状态。( )
2.  $25^\circ\text{C} \Delta_r H_m^\ominus (\text{S, 正交}) = 0$ 。( )
3. 偏摩尔量与化学势是同一个公式的两种不同表示方式。( )
4. 金属导体的电阻随温度升高而增大, 电解质溶液的电阻随温度升高而减少。( )
5. 溶液表面张力总是随溶液浓度的增大而减小。( )
6. 质量作用定律不能适用于非元反应。( )

三、计算题 (共 5 题, 每题 15 分, 共 75 分)

1.  $1 \text{ mol O}_2$  由  $298.15 \text{ K}$ ,  $100 \text{ kPa}$  的压力下经等温可逆压缩增至  $600 \text{ kPa}$  的终态。试求  $Q$ ,  $W$ ,  $\Delta U$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta G$ ,  $\Delta A$ ,  $\Delta S(\text{体})$  以及  $\Delta S(\text{隔})$ ?
2. 在  $1 \text{ dm}^3$  的玻璃容器内放入  $2.695 \text{ g PCl}_5$ , 部分发生解离。在  $250^\circ\text{C}$  达平衡, 容器内的压力是  $101.325 \text{ kPa}$ , 计算解离度和平衡常数  $K_p$ 。
3. 已知电池反应:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$ 
  - (1) 写出电池表达式及电极反应
  - (2) 已知  $\phi^\ominus(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0.15 \text{ V}$ ,  $\phi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.771 \text{ V}$  计算该电池在  $298 \text{ K}$  时的标准电动势
  - (3) 计算反应的标准平衡常数
4.  $298 \text{ K}$  时,  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  分解反应半衰期  $t_{1/2}$  为  $5.7 \text{ h}$ , 此值与  $\text{N}_2\text{O}_5$  的起始浓度无关, 试求:
  - (甲) 该反应的速率常数
  - (乙) 作用完成  $90\%$  时所需时间。
5. 某有机物水溶液表面张力与活度关系为  $\gamma = \gamma_0 - ba$ ,  $\gamma_0$  为  $298.15 \text{ K}$  时水的表面张

力, 为  $0.07197 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$ , 测得浓度为  $0.3 \text{ mol}\cdot\text{m}^{-3}$  的溶液的表面张力为  $\gamma=0.0472 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$ , 求溶液的表面超量  $\Gamma$ 。

四、问答题 (共 1 题, 每题 15 分, 共 15 分)

1. 已知  $\text{CaF}_2 - \text{CaCl}_2$  相图, 欲从  $\text{CaF}_2 - \text{CaCl}_2$  系统中得到化合物  $\text{CaF}_2 \cdot \text{CaCl}_2$  的纯粹结晶。试述应采取什么措施和步骤?

