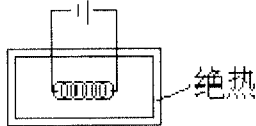


聊城大学 2016 年硕士研究生入学考试初试试题

考试科目	[824]物理化学	A 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. 热力学第一定律 $\Delta U=Q+W$ 只适用于 (A) 单纯状态变化 (B) 相变化 (C) 化学变化 (D) 封闭物系的任何变化		
2. 如图，在绝热盛水容器中，浸入电阻丝，通电一段时间，通电后水及电阻丝的温度均略有升高，今以电阻丝为体系有：		
		
(A) $W=0, Q<0, U<0$ (B). $W>0, Q<0, U>0$ (C) $W<0, Q<0, U>0$ (D). $W<0, Q=0, U>0$		
3. 对于理想气体，下列关系中哪个是不正确的：		
(A) $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_p = 0$ (B) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$ (C) $\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_T = 0$ (D) $\left(\frac{\partial U}{\partial p}\right)_T = 0$		
4. 关于热力学第二定律下列哪种说法是错误的		
(A) 热不能自动从低温流向高温 (B) 不可能从单一热源吸热做功而无其它变化 (C) 第二类永动机是造不成的 (D) 热不可能全部转化为功		
5. 下列各式哪个表示了偏摩尔量：		
(A) $\left(\frac{\partial U}{\partial n_i}\right)_{T,p,n_j}$ (B) $\left(\frac{\partial H}{\partial n_i}\right)_{T,V,n_j}$ (C) $\left(\frac{\partial A}{\partial n_i}\right)_{T,V,n_j}$ (D) $\left(\frac{\partial \mu_i}{\partial n_i}\right)_{T,p,n_j}$		
6. 关于熵的性质，下面的说法中不正确的是		
(A) 环境的熵变与过程有关 (B) 某些自发过程中可以为系统创造出熵		
第 1 页 (共 5 页)		

(C) 熵变等于过程的热温商

(D) 系统的熵等于系统内各部分熵之和

7. 下列哪种现象不属于稀溶液的依数性

(A) 凝固点降低 (B) 沸点升高

(C) 渗透压 (D) 蒸气压升高

8. 在 298K、 p^{\ominus} 下, 两瓶含萘的苯溶液, 第一瓶为 2dm^3 (溶有 0.5mol 萘), 第二瓶为 1dm^3 (溶有 0.25mol 萘), 若以 μ_1 和 μ_2 分别表示两瓶中萘的化学势, 则

(A) $\mu_1 = 10\mu_2$ (B) $\mu_1 = 2\mu_2$ (C) $\mu_1 = 1/2\mu_2$ (D) $\mu_1 = \mu_2$

9. 已知反应 $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$, 在等温条件下, 标准平衡常数为 0.25, 那么, 在此条件下, 氨的合成反应 $1/2 \text{N}_2 + 3/2 \text{H}_2 = \text{NH}_3$ 的标准平衡常数为:

(A) 4 (B) 0.5 (C) 2 (D) 1

10. 加入惰性气体对哪一个反应能增大其平衡转化率?

(A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5(\text{g}) = \text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_3(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

(B) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

(C) $3/2 \text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{N}_2(\text{g}) = \text{NH}_3(\text{g})$

(D) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}_3(\text{l})$

11. 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

12. 当用三角形坐标来表示三组分物系时, 若某物系其组成在平行于底边 BC 的直线上变动时, 则该物系的特点是:

(A) B 的百分含量不变

(B) A 的百分含量不变

(C) C 的百分含量不变

(D) B 和 C 的百分含量之比不变

13. 已知 298K 时, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 NaOH 、 Na_2SO_4 的无限稀释摩尔电导率分别为 3.064×10^{-2} 、 2.451×10^{-2} 、 $2.598 \times 10^{-2} \text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 NH_4OH 的无限稀释摩尔电导率为:

(A) 1.474×10^{-2} (B) 2.684×10^{-2}

(C) 2.949×10^{-2} (D) 5.428×10^{-2}

14. 在 10cm^3 浓度为 $1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 KOH 溶液中加入 10cm^3 水, 其电导率将:

(A) 增加

(B) 减小

(C) 不变

(D) 不能确定

15. 某一电池反应, 若算得其电池电动势为负值时, 表示此电池反应是:

(A) 正向进行; (B) 逆向进行;

(C) 不可能进行; (D) 反应方向不确定

16. 关于零级反应动力学特点的叙述中, 不正确的是:

(A) 反应速率与反应物的压力无关

(B) 起始反应物浓度越大半衰期越长

(C) 速率常数与反应速率的单位和数值相同

(D) 反应物浓度随时间成指数衰减

17. 以下的说法中符合 Langmuir 吸附理论基本假定的是：

- (A) 固体表面是均匀的，各处的吸附能力相同
- (B) 吸附分子层可以是单分子层或多分子层
- (C) 被吸附分子间有作用，互相影响
- (D) 吸附热与吸附的位置和覆盖度有关

18. 关于反应分子数的不正确说法是：

- (A) 反应分子数是个理论数值
- (B) 反应分子数一定是正整数
- (C) 反应分子数等于反应式中的化学计量数之和
- (D) 现在只发现单分子反应、双分子反应、三分子反应

19. 下列哪一种不属于胶体系统的电动现象：

- (A) 电导
- (B) 电泳
- (C) 电渗
- (D) 沉降电位

20. 溶胶一般都有明显的丁达尔效应，这种现象产生的原因是：

- (A) 分散相粒子对光强烈吸收
- (B) 分散相粒子对光强烈反射
- (C) 分散相粒子对光产生散射
- (D) 分散相粒子对光产生折射

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

1. 状态给定后，状态函数就有一定的值，反之亦然。
2. 不可逆过程一定是自发的，而自发过程一定是不可逆的。
3. 不可逆过程的熵永不减少。
4. 在理想液态混合物中，Roult 定律和 Henry 定律相同。
5. 溶液的化学势等于溶液中各个组分的化学势。
6. 小水滴与水汽混在一起成雾状，因为它们有相同的化学组成和性质，所以是一个相。
7. 在一定的温度和压力下，某反应的 $\Delta_r G_m > 0$ ，所以要寻找合适的催化剂，使反应得以进行。
8. 某一反应的平衡常数是一个不变的常数。
9. 质量作用定律只适用于基元反应。
10. 一个光化学反应的量子效率可以等于 1。
11. 过渡态理论认为反应速率决定于活化络合物的生成速率。
12. 在恒 T、P 下，于纯水中加入少量表面活性剂时，则表面活性剂在表面层中的浓度大于其在本体中的浓度。
13. 两块平板玻璃间沾有水滴，难以分开，是由于附加压力的存在。
14. 一个玻璃毛细管分别插入 25°C 和 75°C 的水中，则毛细管的水在 25°C 水中上升的高度高于 75°C 水中上升的高度。
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负电荷。

三、简答题（共5题，每题6分，共30分）

1. 夏天将室内电冰箱的门打开，接通电源并紧闭门窗（设墙壁、门窗均不传热），能否使室内温度降低，为什么？
2. $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 在含有一定量 $\text{NH}_3(\text{g})$ 的容器中分解成 $\text{NH}_3(\text{g})$ 和 $\text{HCl}(\text{g})$ 达到平衡，试分析该平衡系统中的物种数、独立组分数、相数和自由度。
3. 产生极化作用的原因主要有哪几种？简单进行解释。
4. 喷洒农药时为何常常要在药液中加少量表面活性剂，试用界面现象的有关知识进行解释。
5. 以 KI 和 AgNO_3 为原料制备 AgI 溶胶时，或者使 KI 过量，或者使 AgNO_3 过量，分别写出两种情况下所制得的 AgI 溶胶胶团的结构式。

四、计算题（共5题，每题10分，共50分）

1. (10分) $1\text{mol N}_2(\text{g})$ ，可看作理想气体，从始态 298K ， 100kPa ，经过绝热可逆压缩到终态压力为 600kPa ，试计算该过程的 Q 、 W ， ΔU ， ΔH 、 ΔS 、 ΔA 和 ΔG ，已知 $\text{N}_2(\text{g})$ 的 $C_{p,m}=3.5R$ ，始态的标准摩尔熵 $S_m(\text{N}_2, \text{g})=205.14\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
2. (10分) 在 268.2K 和 100kPa 压力下， 1.0mol 液态苯凝固，放热 9874J 。求 (1) 苯凝固过程的熵变。(2) 运用合适的判据判断上述过程是否为自发过程。已知苯熔点为 278.7K ，标准摩尔凝固热为 $\Delta_{\text{fre}}H_m^\theta = -9916\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $C_{p,m}(l) = 126.8\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $C_{p,m}(s) = 122.6\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。
3. (10分) 在 413K 时，纯 A 和纯 B 的蒸气压分别为 125.24kPa 和 66.10kPa ，假定两种液体形成某理想液态混合物，在 100kPa 和 413K 时沸腾，试求：
(1) 沸腾时理想液态混合物的组成；
(2) 沸腾时液面上蒸气的组成
4. (10分) 已知电池 $\text{Pt}(\text{s}) | \text{H}_2(\text{p}) | \text{HCl}(\text{a}=1) | \text{AgCl}(\text{s}) + \text{Ag}(\text{s})$ 的电动势随温度变化的关系式为： $E/\text{V} = 0.23659 - 4.8564 \times 10^{-4} t/^\circ\text{C} - 3.4205 \times 10^{-6} (t/^\circ\text{C})^2$ 求 25°C 时，反应 $1/2\text{H}_2(\text{g}) + \text{AgCl}(\text{s}) \longrightarrow \text{Ag}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{a})$ 的 $\Delta_r H_m$ 、 $\Delta_r S_m$ 、 $\Delta_r G_m$ 和 $Q_{r,m}$ 。
5. (10分) 298K 时 $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 分解反应其半衰期 $t_{1/2}$ 为 5.7h ，此值与 N_2O_5 的起始浓度无关，试求：
(1) 该反应的速率常数。
(2) N_2O_5 转化掉 90% 时所需时间

五、相图分析 (15 分)

有二元凝聚系统相图如下, 请:

- (1) 标出各相区名称; (注: L 表示液相, 固溶体分别用 α 、 β 和 γ 表示)
- (2) 绘出 a、b、c 的步冷曲线, 并注明相变化情况。

