

浙江师范大学 2006 年研究生

入学 考 试 试 题

考试科目：371 物理化学

报考学科、专业：有机化学、物理化学

一、 选择题（每题 2 分，共 40 分）

1、对于实际气体，处于下列哪种情况时，其行为与理想气体相近？

A 高温高压； B 高温低压； C 低温高压； D 低温低压

2、一定量的理想气体，从同一初态压力 P_1 可逆膨胀到压力为 P_2 ，则等温膨胀的终态体积与绝热膨胀的终态体积之间是：

A 前者大于后者； B 前者小于后者； C 二者没一定关系； D 二者相符

3、1 摩尔的纯液体在其正常沸点时完全汽化，该过程中增大的量是：

A 蒸气压； B 汽化热； C 熵； D 自由能

4、表面活性物质在结构上的特征是

A 一定具有亲水基； B 一定具有亲油基；
C 一定具有亲水基和憎水基； D 一定具有胺基或氨基

5、在通常情况下，对于二组分体系能平衡共存的最多相为

A 1； B 2； C 3； D 4

6、质量作用定律适用于

A 可逆反应； B 基元反应； C 链反应； D 平行反应

7、朗格缪尔（Langmuir）理论讨论气体在固体表面的等温吸附时，其基本假设是

A 气体处于低压； B 固体表面是不均匀的；
C 气体的吸附是单分子层的； D 气体的吸附是多分子层的

8、某一基元反应的动力学方程为 $r = kA^m$ ，A 的单位是 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ，时间单位为 s，则 k 的单位是

A $\text{mol}^{(1-m)} \cdot \text{dm}^{3(m-1)} \cdot \text{s}^{-1}$ ； B $\text{mol}^{-m} \cdot \text{dm}^{3m} \cdot \text{s}^{-1}$ ；
C $\text{mol}^{(m-1)} \cdot \text{dm}^{3(1-m)} \cdot \text{s}^{-1}$ ； D $\text{mol}^m \cdot \text{dm}^{-3m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

9、若实际气体的体积小于同温同压同量的理想气体的体积，则其压缩因子 Z 应为

A 等于零； B 等于 1； C 大于 1； D 小于 1

10、 $\Delta H = \int C_p \, dT$ 适用于

A 任何过程； B 等压过程； C 组成不变的等压过程； D 均相组成不变的等压过程

11、 $Q_p = \Delta H$ 的适用条件是

A 可逆过程； B 理想气体； C 等压的化学变化； D 等压只做体积功的过程

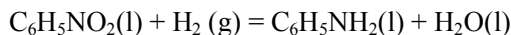
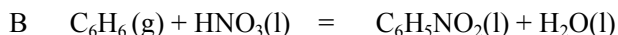
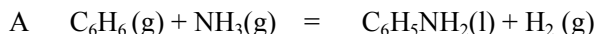
- 12、工作于 373K 的热源和 298K 的冷源之间的热机，可能的最大热机效率是
A 20%； B 25%； C 50%； D 75%
- 13、不挥发物质溶于溶剂中形成溶液后，将会引起
A 溶液温度升高； B 熔点升高； C 蒸汽压升高； D 沸点升高
- 14、由 $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 、 $\text{CaO}(\text{s})$ 、 $\text{BaCO}_3(\text{s})$ 、 $\text{BaO}(\text{s})$ 和 $\text{CO}_2(\text{g})$ 构成的平衡体系其独立组分数为
A 5； B 4； C 3； D 2
- 15、气相反应 $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ 是放热反应，当反应达到平衡时，如何使平衡向右移动：
A 降低温度和降低压力； B 升高温度和升高压力；
C 降低温度和升高压力； D 升高温度和降低压力。
- 16、在一定温度和压力下，可用于判断一个化学反应方向的是
A ΔH ； B ΔG ； C ΔU ； D ΔV
- 17、丁铎尔 (Tyndall) 现象是入射光在胶体粒子上发生的哪种作用的结果
A 反射； B 折射； C 散射； D 透射
- 18、能描述电极上通过的电量与发生反应的物质的量之间定量关系的是
A 欧姆定律； B 法拉第定律； C 能斯特定律； D 欧拉定律
- 19、可逆电池电动势 E 与电池反应的吉布斯自由能 ΔG 之间的关系是
A $\Delta G = -nEF$ ； B $E = -nF\Delta G$ ， C $\Delta G = -nE$ ； D $E = \Delta G$
- 20、独立离子运动定律只适用于
A 强电解质溶液； B 弱电解质溶液； C 高浓度电解质溶液； D 无限稀电解质溶液

二、简答题（每题 7 分，共 35 分）

- 1、什么叫理想溶液？理想溶液的微观特征是什么？什么叫稀溶液？稀溶液模型的微观特征是什么？
- 2、电解铜时，电解液用 CuSO_4 水溶液，阳极用粗铜，电解时消耗，阴极则得精铜。
已知 $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+}$ 电极活化超电势很小，电解池两边又用的是相同的铜电极，因此电解几乎可以不消耗能量或极少的能量，对不对？为什么？
- 3、光化学第二定律指出在初级反应中一个反应分子吸收一个光子而被活化。为什么量子产率有时大于1，有时小于1？
- 4、简述反应速率理论中碰撞理论和过渡态理论的主要特点。
- 5、如何从吸附实验数据根据克-克方程求得吸附热？

三、计算题（每题 15 分，共 75 分）

1、 试数据判断下列两种从苯制备苯胺的途径在 25°C 时是否在热力学上可行



已知 $\Delta_f G_m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 149.2 \text{ kJ mol}^{-1}$

$\Delta_f G_m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2) = 146.4 \text{ kJ mol}^{-1}$

$\Delta_f G_m(\text{HNO}_3) = -79.9 \text{ kJ mol}^{-1}$

$\Delta_f G_m(\text{C}_6\text{H}_6) = 124.4 \text{ kJ mol}^{-1}$

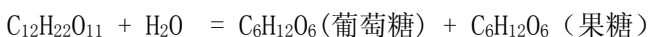
$\Delta_f G_m(\text{H}_2\text{O}) = -237.1 \text{ kJ mol}^{-1}$

$\Delta_f G_m(\text{NH}_3) = -16.6 \text{ kJ mol}^{-1}$

2、 25 °C 时，用铅电极电解 pH=4.76 的 H_2SO_4 溶液，当阴极电流密度为 1.0 A.cm^{-2} 时铅电极电势为 -1.8416V 当阴极电流密度为 0.01 A.cm^{-2} 时铅电极的电势为 -1.6216V，假设铅电极上析氢反应的 Tafel 公式中 a、b 为常数，试求出铅电极上析氢过电位的 Tafel 公式的表达式，并给出当析氢电流为 0.1 A.cm^{-2} 时的析氢过电位。

3、 以 $0.008 \text{ mol. dm}^{-3}$ KI 溶液 10 ml 和 $0.001 \text{ mol.dm}^{-3}$ 的 AgNO 溶液 100ml 混合制得 AgI 溶胶问胶粒带正电还是负电？ MgSO_4 和 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 何者对该溶胶有更大的聚结能力。

4、 蔗糖在酸催化下发生下面的水解反应



当温度和酸浓度一定时，水解速度与蔗糖浓度成正比。今有一升含 $0.300 \text{ mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 及 0.1 mol HCl 的溶液，在 48°C 时，20min 有 32% 的蔗糖水解。求

a 此条件下反应的速率常数；

b 反应开始 ($t=0$) 和 20min 时的反应速率；

c 40min 后有多少蔗糖水解。

5、 根据 A 和 B 的固液平衡相图(右图)，

a 指出各相区的相态；

b 图中 mno 和 ijk 线上各有那些相共存；

c 画出相图中以 a 为代表的物系点在冷却过程的步冷曲线。

