



2019 版

南 卷 汇

南洋书院学生会制作
大一上大化期中试题汇总

目录

2016年大学化学期中.....	1
------------------	---

难

卷

2016 大化期中

(可能用到了基本物理常数: $R = 8.314 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$, $F = 96485 C \cdot mol^{-1}$)

一、是非题(错题标“×”, 对题标“√”; 每题 1 分, 共 8 分)

- () 1、以 $|\Psi|^2$ 表示的空间图像即为电子云, 越浓密处电子出现的概率必然越大。
- () 2、 $[AlF_6]^{3-}$ 中的 Al 原子采用 $3p^3d^2$ 杂化, 则配离子空间构型为正八面体。
- () 3、对氢原子来说, 其原子能级顺序为 $1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d$ 。
- () 4、共价键都具有饱和性和方向性, 而离子键没有饱和性与方向性。
- () 5、溶液的蒸气压下降值与溶液中溶质的摩尔分数成正比。
- () 6、在同重量的两份水中, 分别加入等物质的量的甘油和蔗糖形成两份稀溶液, 则这两份溶液的沸点一定相同。
- () 7、稳定单质在 100kPa, 298, 15K 时的标准摩尔生成焓和标准摩尔摩尔熵均为 0。
- () 8、等温等压条件下, 用 $\Delta_r G_m^\theta$ 可以判断任何化学反应自发进行的方向。

二、选择题(每小题有一个或多个答案; 每题 2 分, 共 22 分)

1、价电子互斥理论认为, SF_4 分子的空间构型是 ()。

A. 变形四面体 B. 三角锥形 C. 平面三角形 D. 正四面体

2、根据分子轨道理论, 下列分子或离子不可能存在的是 ()。

A. B_2 B. He_2^+ C. Be_2 D. O_2^{2+}

3、下列各组量子数中, 对应于能量最低的电子是 ()。

A. $(3, 1, 0, +\frac{1}{2})$ B. $(3, 1, 1, -\frac{1}{2})$

C. $(3, 0, 0, +\frac{1}{2})$ D. $(3, 2, 1, -\frac{1}{2})$

4、下列叙述正确的是 ()

A. CCl_4 、 CO_2 为非极性分子, NH_3 、 PCl_3 为极性分子;

B. PCl_5 、 $BeCl_2$ 为非极性分子, H_2S 、 NH_3 为极性分子;

C. CO_2 、 CCl_4 为非极性分子, PCl_3 、 $BeCl_2$ 为极性分子;

D. CO_2 、 BCl_3 为非极性分子, BF_3 、 $BeCl_2$ 为极性分子;

5、在 NH_3 和 CCl_4 分子之间存在哪些作用力 ()。

- A. 取向力和诱导力 B. 色散力和诱导力
C. 取向力和色散力 D. 取向力、色散力和诱导力
- 6、在一定温度下, 某容器中含有相同质量的氢气, 氧气, 氮气, 二氧化碳混合气体, 混合气体中分压最小的是 ()。
- A. 氢气 B. 氧气 C. 氮气 D. 二氧化碳
- 7、下列溶液中沸点最高的是 ()。
- A. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{MgCl}_2$ B. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaCl}$
C. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AlCl}_3$ D. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 蔗糖
- 8、下列叙述正确的是 ()。
- A. 离子化合物可能含有共价键
B. 构成晶体的分子一定含有共价键
C. 共价化合物中也可能含有离子键成分
D. 非极性分子中一定含有非极性键
- 9、常温常压下 2molH_2 和 2molCl_2 在绝热钢桶内反应生产 HCl 气体, 则 ()。
- A. $\Delta_r U = 0, \Delta_r H = 0, \Delta_r S > 0, \Delta_r G < 0$
D. $\Delta_r U < 0, \Delta_r H < 0, \Delta_r S > 0, \Delta_r G < 0$
C. $\Delta_r U = 0, \Delta_r H < 0, \Delta_r S > 0, \Delta_r G < 0$
D. $\Delta_r U > 0, \Delta_r H > 0, \Delta_r S = 0, \Delta_r G > 0$
- 10、生产水煤气的反应为 $\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$, 该反应的 $\Delta_r H = 131.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则该反应 ()。
- A. 高温正向自发, 低温正向非自发 B. 高温正向非自发, 低温正向自发
C. 任何温度下均正向自发 D. 任何温度下均正向非自发
- 11、下列属于状态函数的一组是 ()。

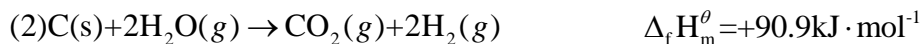
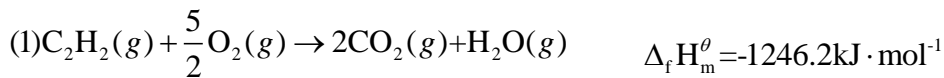
A. Q, W, U B. $Q, W, \Delta U$ C. $\Delta U, \Delta H, \Delta S$ (D) G, H, S

三、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

- 1、根据现代价键理论, 在 HBr 分子中形成 σ 键的原子轨道是_____和_____。
- 2、 $[\text{Co}(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$ 的名称为_____, 中心原子是_____, 配体是_____, 配位原子是_____。
- 3、已知 M^{2+} 离子的 $3d$ 轨道中有 6 个 d 电子, M 原子的核外电子分布为_____, M 元素在周期表第_____。

周期。

4、已知下列反应的热效应, 则 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ 的生成热 $\Delta_f H_m^\theta$ 是_____。



5、标准状态下, $2\text{molNH}_3(\text{g})$ 和 $2\text{molHCl}(\text{g})$ 生成 $2\text{molNH}_4\text{Cl}(\text{g})$ 放出热量为 $352.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $1\text{molNH}_3(\text{g})$ 和 $1\text{molHCl}(\text{g})$ 生成 $1\text{molNH}_4\text{Cl}(\text{g})$ 的热化学方程式为

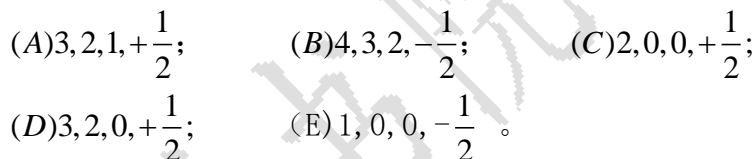
_____。

四、简答题 (1/2/4 小题各 6 分, 第 3、5 小题各 8 分, 共 34 分)

1、对某一多电子原子来说,

(1) 下列原子轨道 $3s, 3p_x, 3p_y, 3p_z, 3d_{xy}, 3d_{yz}, 3d_{xz}, 3d_{z^2}, 3d_{x^2-y^2}$ 中, 哪些是等价 (简并) 轨道?

(2) 用符号 “>”、“=” 表示具有下列量子数的电子的能量:



2、按分子轨道理论, 原子轨道组合成分子轨道后, 电子在轨道中的排布要遵循哪些原则? 写出 O_2 分子中电子的发展轨道排布式, 并用分子轨道理论说明其键级和词磁性。

3、试结合价电子对理论和杂化轨道理论说明 PCl_3 分子和 NO_3^- 中中心原子的杂化类型以及分子和离子的空间构型。

4、红细胞膜和白细胞膜都是半透膜。血液中溶质的总浓度约为 $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

如果把红细胞分别放在纯水和 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液中会发生说明现象? 并解释原因。

5、 9.14 gHgCl_2 溶解于 32.75 g 乙醇中, 沸点升高了 1.27°C , HgCl_2 在乙醇中是电解质吗? 通过计算说明。

($M(\text{HgCl}_2) = 271.59 \text{ g/mol}$; $K_b(\text{乙醇}) = 1.20 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$)

五、计算题（第一小题 6 分，第二三小题各 10 分，共 26 分）

1、有一蛋白质的饱和水溶液，每升溶液中含蛋白质 5.18g，已知在 298.15K 时，溶液渗透压为 0.413kPa，求此蛋白质的相对分子质量。

2、已知 298K 时，C(石墨)，甲烷及氢的标准摩尔燃烧热分别为 $-394\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $-890\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $-285.8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。求 298K 是在下列情况下甲烷的标准摩尔生成热，（1）等压；（2）等容；（ $\text{C}(\text{石墨})+2\text{H}_2(\text{g})\rightarrow\text{CH}_4(\text{g})$ ）

3、已知 298K、标准状态时，反应 $\text{CH}_4(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g})\rightarrow 2\text{CO}(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})$

（1）求该反应在 298K 时的 $\Delta_r H_m^\theta$ 、 $\Delta_r S_m^\theta$ 、 $\Delta_r G_m^\theta$ ，并判断在 298K 标准状态下能否自发进行。

（2）计算在标准状态下，该反应正向自发进行所需要的条件。



更多精彩，尽在南洋书院学生会微信公众
号的南卷汇专栏，欢迎通过公众号提供题目或
反馈错题信息，南卷汇需要您的支持。