

中山大学

二〇一五年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 898

科目名称: 普通化学

考试时间: 12月28日下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

一、判断题 (每小题1分, 共10分)

- () 1. 化学反应在低温时自发、高温非自发的条件是 $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$ 。
- () 2. 绝热条件下, 对于任意的反应过程, 其热温商之和小于等于零。
- () 3. 化学反应的速率与反应物浓度(含有相应的指数)的乘积成正比。
- () 4. 波函数或电子云在空间的伸展方向上每一电子亚层共有 $(2l+1)$ 个取值。
- () 5. 高分子化合物中, 其结构单元=单体单元=重复单元=链节。
- () 6. 链式聚合的基本特征是慢引发、快增长、无终止。
- () 7. 逐步聚合方法体系中, 转化率随时间的增加而增大。
- () 8. 构成蛋白质的稳定一级结构的化学键是氢键。
- () 9. 对于可逆反应: $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$, 增加反应压力, 平衡向左移动。
- () 10. 如果一个反应可以分解为多个独立的分反应, 则总反应的平衡常数等于各独立分反应的平衡常数之和。

二、选择题 (每小题2分, 共30分)

1. 下列不属于多电子原子的核外电子排布规则的是()
- A. 泡利(Pauli)不相容原理 B. Hund 规则
- C. 能量最低原理 D. 相似相溶原理
2. $BeCl_2$ 的杂化轨道类型为 ()
- A. sp^2 B. 等性 sp^3 C. 不等性 sp^3 D. sp
3. ^{29}T 原子核外电子分布式正确的是 ()
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 3d^3$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 4p^4$
4. 下列不属于范德华力的作用力的是()
- A. 色散力 B. 诱导力 C. 氢键 D. 取向力

5. 下列混合溶液, 属于缓冲溶液的是 ()
- A、 50g $0.1\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ HAc 与 50g $0.1\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ NaOH
 B、 50g $0.2\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ HAc 与 50g $0.1\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ NaOH
 C、 50g $0.1\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ HAc 与 50g $0.2\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ NaOH
 D、 50g $0.2\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ HCl 与 50g $0.1\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$
6. 炔烃反式部分加氢的催化剂()
- A. Lindlar 催化剂
 B. 金属钠/液氨
 C. Ni_2B (则 P-2)
 D. 5%Pd- BaSO_4 /喹啉
7. 下列关于玻尔原子结构理论的基本假设中, 错误的是()
- A. 核外电子运动的轨道是量子化的 (不是连续变化)
 B. 在一定轨道上运动的电子的能量也是量子化的
 C. 光子量子钻进物体的表面层, 把它的全部能量给予了单个电子
 D. 电子在不同轨道之间跃迁时吸收或幅射光子的能量取决于跃迁前后两轨道的能量差
8. 下列反应不属于链式聚合的是()
- A. 阴离子聚合
 B. 阳离子聚合
 C. 自由基聚合
 D. 逐步聚合
9. 维系蛋白质分子的三级结构作用力不包括()
- A. 共价键
 B. 氢键
 C. 范德华力
 D. 疏水键
10. 聚集态结构不包括()
- A. 非晶态结构
 B. 远程结构
 C. 晶态结构
 D. 液晶态结构
11. 下列关于高分子链的玻璃化转变温度 (T_g) 的说法中, 正确的是()
- A. 链的柔顺性增加, T_g 升高
 B. 引入刚性基团, 交联或结晶都使 T_g 升高
 C. 主链上含有孤立双键, T_g 较高
 D. 加入增塑剂或溶剂, 使 T_g 升高
12. 下列不属于氨基酸处于等电点时的性质的是()
- A. $-\text{NH}_3^+$ 基和 $-\text{COO}^-$ 基的解离度完全相等
 B. 电场中既不向阴极移动也不向阳极移动
 C. 氨基酸所带净电荷不为零
 D. $\text{pH}=\text{pI}$
13. 下列关于高分子链的柔顺性的说法中, 错误的是()
- A. 高分子主链中含 C-O, C-N, Si-O 等单键比 C-C 的柔性好
 B. 主链上带有共轭双键的高分子, 其柔性则大大下降

C.取代基在分子链上分布的密度越大,则柔性越好

D.分子结构愈规整,则结晶能力愈强,柔顺性越弱

14.下列属于脂肪族氨基酸的是()

A. Gly B. Phe

C. Tyr D. Trp

15.脱氧核苷中的碱基不包括()

A.胸腺嘧啶

B.鸟嘌呤

C.腺嘌呤

D.尿嘧啶

三、填空题 (每空 2 分, 共 30 分)

1、体系与环境之间因温差而传递的能量称为热,以符号 Q 表示,若体系吸热, _____;若体系放热, _____.

2、计算 $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Cl_2CHCOOH 的 $\text{pH}=\underline{\hspace{2cm}}$. ($\text{pK}_a=1.26$)

3、 100cm^3 $0.1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 氨水与 100cm^3 $0.1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 盐酸混合,溶液的 pH 值为_____.

4、命名下列配合物: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ _____; $\text{NH}_4[\text{Co}(\text{NO}_2)_4(\text{NH}_3)_2]$ 的名称为_____.

5、请写出与 $(-)\text{Zn} | \text{Zn}^{2+}(1\text{mol/L}) || \text{Cu}^{2+}(1\text{mol/L}) | \text{Cu}(+)$ 相对应的化学反应方程式_____.

6、在 AgI 溶胶的制备过程中,如果 AgNO_3 过量,则胶核优先吸附_____离子,使胶粒带_____电;如果 KI 过量,则优先吸附_____,胶粒带_____电.

7、根据酸碱质子理论 H_2S 的共轭碱是_____.

8、已知反应 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$ 为基元反应,在一定温度下,

(1) 将 NO 的浓度增大为原来的 3 倍,反应速率将为原来的_____倍;

(2) 若将反应容器的体积增大到原来的 2 倍,则反应速率将为原来的_____倍.

9、已知 $[\text{HgI}_4]^{2-}$ 的稳定常数为 K_{f1} , $[\text{HgCl}_4]^{2-}$ 的稳定常数为 K_{f2} . 则反应:

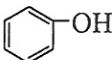
$[\text{HgCl}_4]^{2-} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons [\text{HgI}_4]^{2-} + 4\text{Cl}^-$ 的平衡常数为_____.

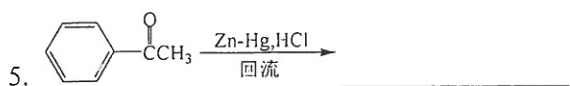
四、完成下列化学反应 (每题 3 分, 共 15 分, 无机反应要求配平, 有机反应写出主要有机产物)

1. $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \underline{\hspace{4cm}}$

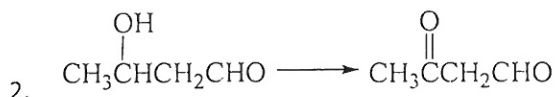
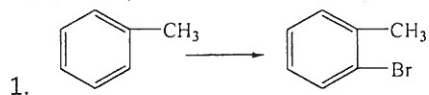
2. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHC}(\text{CH}_3)=\text{CHCH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{CH}_2\text{Cl}_2]{\text{MnO}_2} \underline{\hspace{4cm}}$

3. $\text{HCHO} + \text{CH}_3\text{COCH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{OH}^-} \underline{\hspace{4cm}}$

4.  + $\text{Br}_2 \longrightarrow \underline{\hspace{4cm}}$



五、设计合理路线，完成以下转化（无机物、4个碳及4个碳以下的有机物可任选，每题5分，共10分）



六、名词解释（每题4分，共20分）

广度性质 热力学第一定律 盖斯定律 依数性 热塑性聚合物

七、简答题（每题5分，共15分）

1. 简述杂化轨道理论的要点及类型，并举例说明
2. 试分别说明高分子化合物玻璃态与高弹态的基本特征
3. 简述核酸的基本组成

八、计算题（每题10分，共20分）

1. 已知： $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$ $\varphi^\ominus = 1.229V$ ，计算压力降低为 $1KPa$ 、 $10^{-3}KPa$ 时的 φ 。
2. 已知 $25^\circ C$ 时， PbI_2 的容度积为 8.4×10^{-9} ，试求
 - (1) PbI_2 在纯水中的溶解度
 - (2) 饱和溶液中 Pb^{2+} 和 I^- 的浓度
 - (3) 在 $0.01mol \cdot L^{-1} KI$ 溶液中 Pb^{2+} 的离子浓度