

华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程名称: 847 综合化学

第 1 页 共 8 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

一、选择题 (每题只有一个答案是正确的, 每小题 1 分, 共 15 分)

(1) 27°C 101.0kPa 的 $\text{O}_2(\text{g})$ 恰好和 4.0 L , 127°C 50.5kPa 的 $\text{NO}(\text{g})$

反应生成 $\text{NO}_2(\text{g})$, 则 $\text{O}_2(\text{g})$ 的体积为 ()

A. 1.5 L B. 3.0 L C. 0.75 L D. 0.20 L

(2) 下列说法正确的是 ()

A. 溶液中的反应一定比气相中的反应速率大

B. 反应活化能越小, 反应速率越大

C. 增大系统压力, 反应速率一定增大。

D. 加入催化剂, 则正反应与逆反应活化能都减少相同倍数。

(3) 周期表中第五、六周期中 IVB、VB、VIB 族元素性质非常相似,

是由下列哪些因素造成的 ()

A. s 区元素的影响

B. p 区元素的影响

C. d 区元素的影响

D. 镧系元素收缩的影响

(4) 根据价层电子对互斥理论, SO_3 的空间构型为 ()

A. 三角锥

B. T 形

C. 四面体

D. 平面三角形

(5) 下列化学键中极性最强的是 ()

A. H-O

B. N-H

C. H-F

D. S-H

华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程名称: 847 综合化学

第 2 页 共 8 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

(6) 下列离子中极化率最大的是 ()

- A. K^+ B. Rb^+ C. Br^- D. I^-

(7) 下列物质中, 分子间不能形成氢键的是 ()

- A. NH_3 B. N_2H_4 C. $EtOH$ D. CH_3OCH_3

(8) 已知 $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ 中 $\mu=0$, 则下列关于轨道杂化和空间构型说法正确的是 ()

- A. sp^3d^2 杂化, 正八面体 B. d^2sp^3 杂化, 正八面体
C. sp^3d^2 杂化, 三方凌锥 D. d^2sp^3 杂化, 四方锥

(9) 下列反应能够得到 Na_2O 的是 ()

- A. Na_2O_2 与 Na 作用 B. 加热硝酸钠到 $271^\circ C$
C. 钠在空气中燃烧 D. 加热碳酸钠到 $851^\circ C$

(10) 下列属于一元中强酸的是 ()

- A. H_3PO_3 B. H_3PO_2 C. H_3AsO_3 D. H_3AsO_4

(11) 卤素单质与水反应程度最小的是 ()

- A. F_2 B. Cl_2 C. Br_2 D. I_2

(12) 下列关于 V_2O_5 说法错误的是 ()

- A. V_2O_5 是酸性氧化物 B. V_2O_5 是无色晶体

华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程名称: 847 综合化学

第 3 页 共 8 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

C. V_2O_5 具有强氧化性 D. V_2O_5 可以作为催化剂

(13) 下列物质在酸性溶液中可以发生歧化反应的是 ()

A. MnO_4^{2-} B. MnO_2 C. MnO_4^- D. Mn^{2+}

(14) 下列离子在水溶液中最不稳定的 ()

A. Cu^+ B. Hg_2^{2+} C. Hg^{2+} D. Cu^{2+}

(15) 下列化合物与亚硫酸氢钠反应速率最快的是 ()

A. 环己酮 B. 一氟乙醛 C. 苯甲醛 D. 丙醛

二、填空题 (每空 1 分, 共 18 分)

(1) 在乙醇中氧原子是 () 杂化, 在苯酚中氧原子是 () 杂化

(2) 2-羟基丙酸的酸性比丙酸 ()。(填强或弱)

(3) 邻硝基苯酚的水溶性比对硝基苯酚的水溶性 ()。(填强或弱)

(4) 对硝基氯苯比氯苯 () 水解。(填难或易)

(5) 吡啶比呋喃 () 发生亲电取代反应。(填难或易)

(6) 发生 S_N1 取代反应时, 叔氯丁烷比 1-氯丁烷 ()。(填难或易)

(7) 萜类化合物是指含有 () 结构的化合物; 甾体化合物指含有 () 结构的化合物。

(8) 三氟化硼能与乙醚反应, 因此三氟化硼是 () 酸, 在硼的化合

华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试
试 题 纸

课程名称: 847 综合化学

第 4 页 共 8 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

物中, 硼的最大配位数是 ()。

(9) 配制 SnCl_2 溶液时, 应加入 Sn 和盐酸, 其目的分别是 () 和 ()。

(10) 天然糖类化合物大都为 () 型, 氨基酸大都为 () 型。(填 D 或 L)

(11) 环丙烯正离子 () 芳香性。(填有或无)

(12) Benzoic acid 的中文意思是 ()。

(13) 2008 年华裔科学家化学诺贝尔奖获得者是 ()。

三、命名下列化合物或写出下列化合物的结构式(每小题 1 分, 共 10 分)

(1) 顺-1-甲基-2-异丙基环己烷的优势构象

(2) R-2-羟基丙醛的 Fischer 式

(3) Z-2-氯-2-己烯

(4) 2-呋喃甲醛

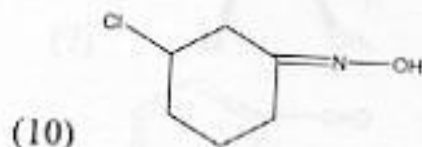
(5) 二甲亚砷

(6) 邻苯二甲酰亚胺

(7) 丙烯酰胺

(8) 乙酸乙烯酯

(9) $\text{Et}_4\text{N}^+\text{Br}^-$



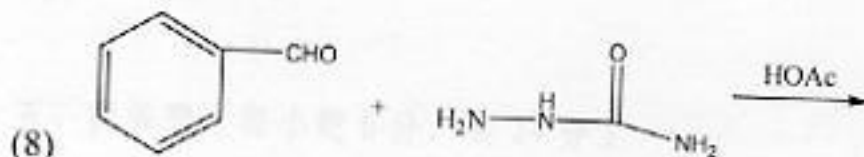
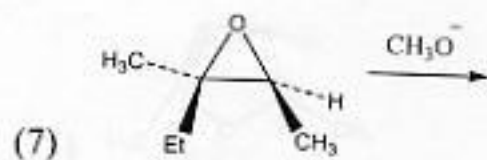
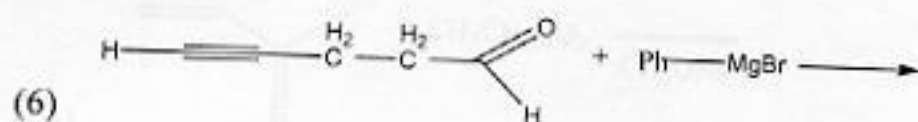
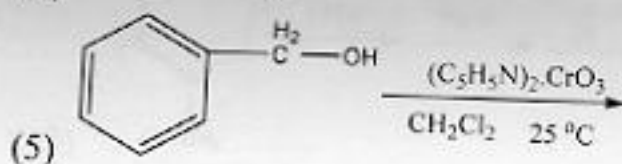
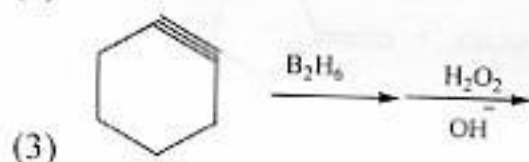
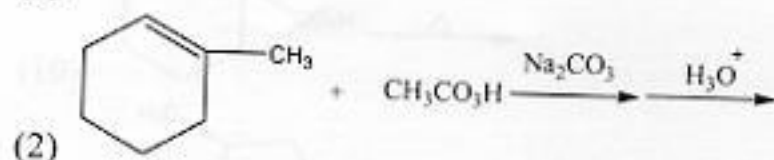
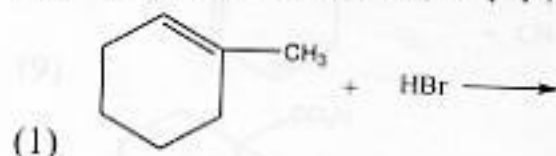
华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试 试 题 纸

课程名称：847 综合化学

第 5 页 共 8 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

四、完成下列化学方程式（每小题 2 分，共 30 分）

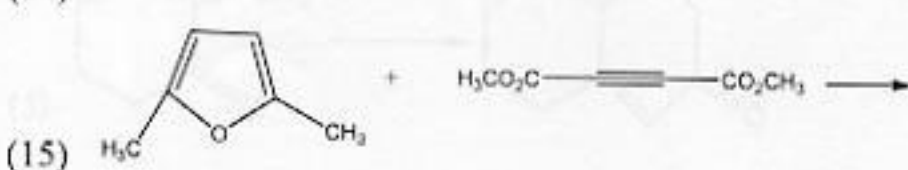
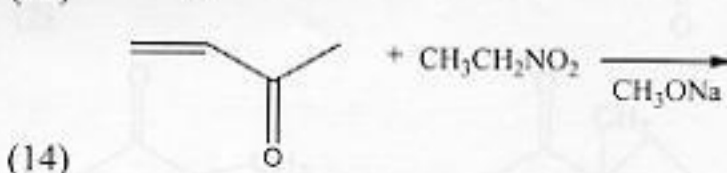
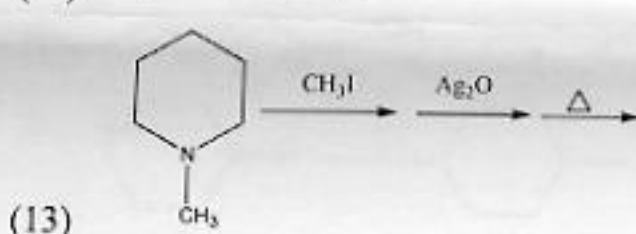
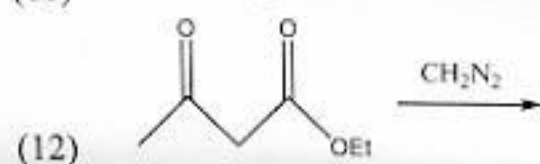
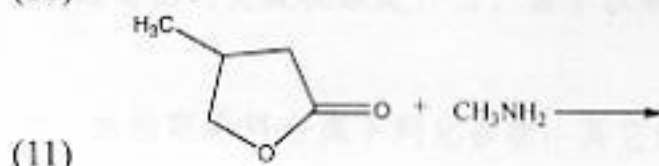
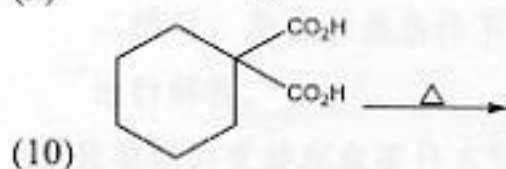
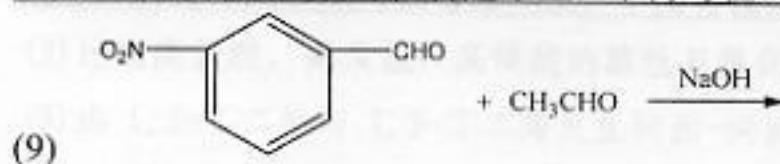


华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试 试 题 纸

课程名称: 847 综合化学

第 6 页 共 8 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。



五、简答题 (每小题 6 分, 共 24 分)

(1) 简述碱土金属碳酸盐的热稳定性规律。

华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试
试 题 纸

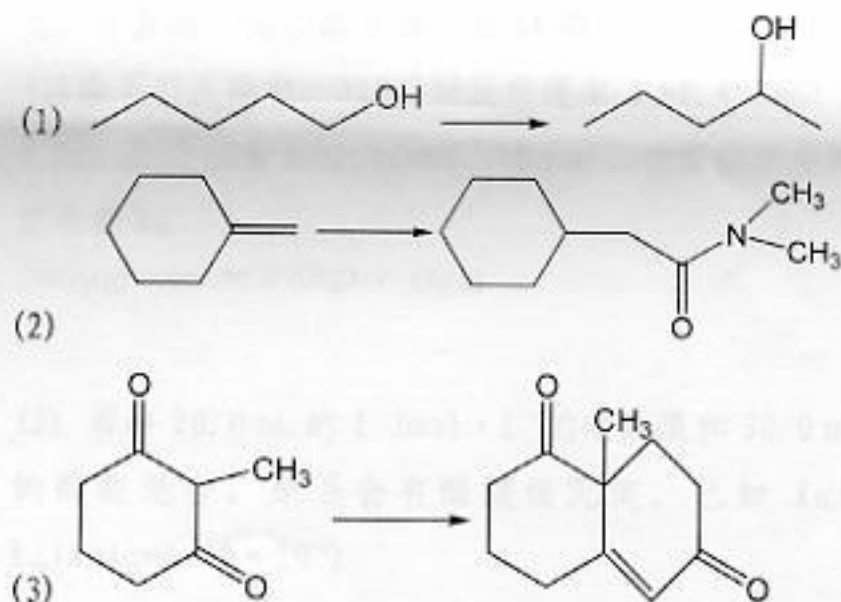
课程名称：847 综合化学

第 7 页 共 8 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

- (2) 比较高氯酸、高溴酸、高碘酸的酸性与氧化性顺序。
- (3) 由 1,3-丁二烯与 1,3-丁二烯发生同面-同面加成生成 1,5-环辛二烯时，是在加热条件下还是光照条件下，试用前线轨道理论进行解释。
- (4) 葡萄糖的变旋现象是什么？请予以解释。

六、由指定原料合成下列化合物，其它试剂任选（每小题 6 分，共 18 分）



七、推断结构题（9 分）

一化合物 A 分子式为 $C_7H_5Br_2$ ，与 NaCN 作用后生成 B，化学式为 $C_7H_4N_2$ ，B 在酸性水溶液中水解得 C，C 与醋酸酐共热得到 D 和乙酸，D 的红

华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试 试 题 纸

课程名称: 847 综合化学

第 8 页 共 8 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

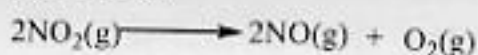
外光谱在 1755cm^{-1} 和 1820cm^{-1} 处有吸收, ^1H NMR 在 $\delta=2.0$ (2H) 呈五重峰, $\delta=2.8$ (4H) 呈三重峰, 试推测 A~D 的结构式。

八、解释反应机理 (10 分)

试写出 1,7-庚二酸二乙酯在碱性条件下发生 Dieckmann 反应的机理, 为什么该反应在 NaH 和催化量乙醇存在下比用乙醇钠的乙醇溶液更有利于该反应的进行。

九、计算题 (每小题 8 分, 共 16 分)

(1) 在下列反应中, 319°C 时反应速率 $k_1=0.498\text{mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$, 在 354°C 时, 反应速率 $k_2=1.81\text{mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$, 计算该反应的活化能 E_a 和指前参量 k_0 。



(2) 若将 20.0mL 的 $1.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的硝酸银和 30.0mL 的 $1.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的醋酸混合, 是否会有醋酸银沉淀。已知 $K_a(\text{HAc})=1.8\times 10^{-5}$
 $K_{sp}(\text{AgAc})=4.40\times 10^{-3}$