

苏 州 大 学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

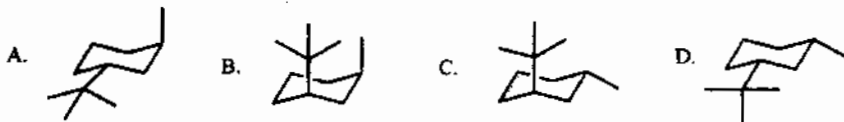
专业名称: 无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、 考试科目: 有机化学和仪器分析 (B) 卷

高分子化学与物理

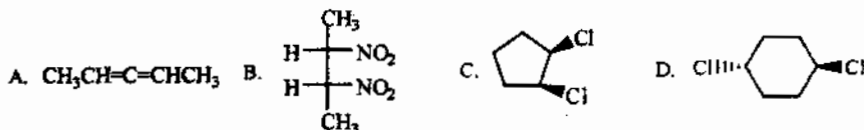
有机化学部分:

一. 选择题 (每题选择一个正确答案, 每题 2 分, 总计 32 分)

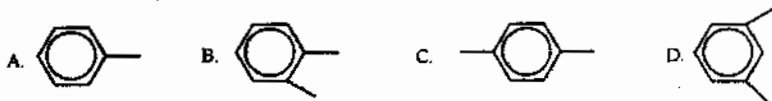
1. 在 C_5H_{12} 的所有异构体中, 沸点最高的是 ()
A. 正戊烷 B. 异戊烷 C. 新戊烷 D. 无法推断
2. 在下列四个构象中, 顺-1-甲基-3-叔丁基环己烷的最稳定构象是 ()

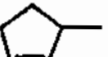


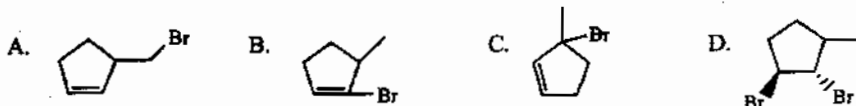
3. 下列化合物中有顺反异构体的是 ()
A. 1,3-己二烯 B. 丙烯基乙炔 C. 异丁烯 D. 2-丁炔
4. 在催化氢化反应过程中, 环丁烯放出的热量与环己烯放出的热量相比是 ()
A. 少了 B. 多了 C. 一样 D. 不清楚
5. 下列化合物中有手性的是 ()



6. 下列化合物发生亲核取代反应时相对速率最大的是 ()



7. 反应  () 的主要产物是 ()



8. 石油主要是由几百种不同的烃类组成的混合物。为了能得到更多的、非常需要的汽油馏分, 石油精炼工业常用下列哪种方法进行石油加工 () ?
A. 萃取 B. 蒸馏 C. 裂解 D. 分馏

注意: 答案请不要做在试题纸上。

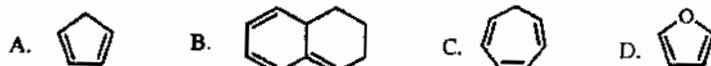
苏州大学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

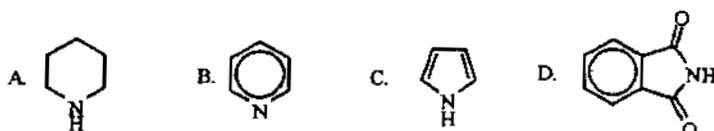
专业名称: 无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、 考试科目: 有机化学和仪器分析 (B) 卷

高分子化学与物理

9. 下列化合物中具有芳香性的是 ()



10. 下列化合物中碱性最强的是 ()




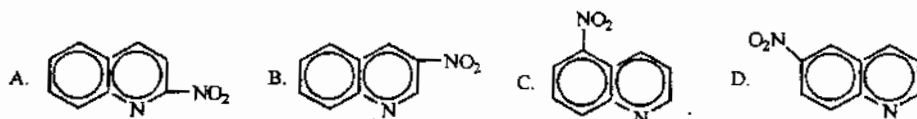
11. 下列哪种反应特征属于 S_N2 历程的反应 ()

- A. 手性化合物经反应后, 产物为外消旋体
B. 手性化合物经反应后, 产物构型发生了反转
C. 得到了重排产物
D. 反应速率与亲核试剂的浓度无关

12. X 射线研究表明: 高级脂肪酸分子按锯齿形排列, 每一层中间是以氢键相互缔合的羧基, 而层与层之间是以引力微弱的烃基相毗邻, 由此导致高级脂肪酸具有下列哪种特性? ()

- A. 润滑 B. 变旋 C. 挥发 D. 升华

13. 反应  $\xrightarrow[0^\circ\text{C}]{\text{浓HNO}_3/\text{浓H}_2\text{SO}_4}$ () 的主要产物是 ()



14. 根据化合物的极性, 化学家可应用薄层色谱技术分离反应混合物。请指出下列化合物中在薄层板上走得最远的是 ()

- A. 乙酸 B. 对甲苯磺酸 C. 乙醇 D. 乙酸乙酯

15. 在 400MHz 的 ^1H NMR 谱图上, 下列化合物中有三重峰的是 ()

- A. $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$ B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ C. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}_3$ D. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$

注意: 答案请不要做在试题纸上。

苏州大学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

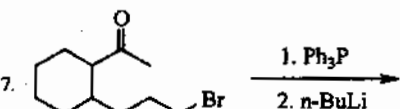
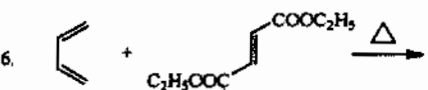
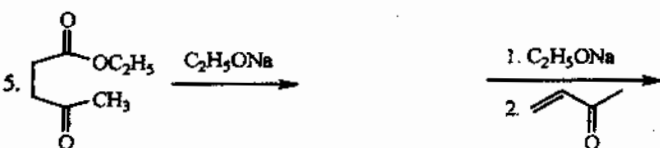
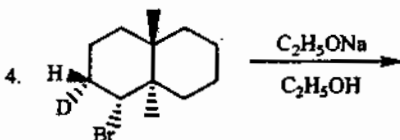
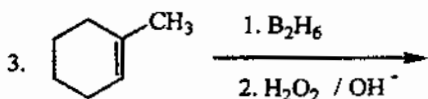
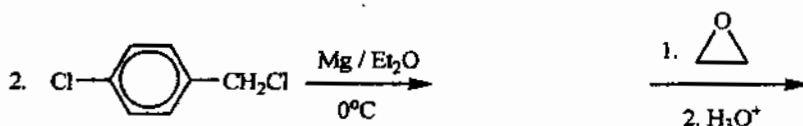
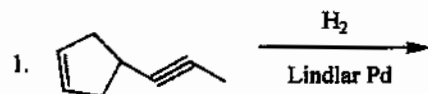
专业名称: 无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、 考试科目: 有机化学和仪器分析 (B) 卷

高分子化学与物理

16. D-葡萄糖和D-甘露糖是差向异构体, 因此它们和苯肼反应可生成相同的 ()

- A. 苯腙 B. 糖苷 C. 糖脎 D. 配糖物

二. 完成下列反应, 写出主要产物, 如涉及立体选择性需表明 (每个答案 1 分, 总计 12 分)



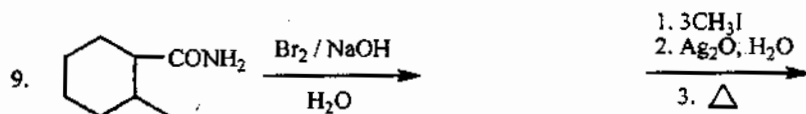
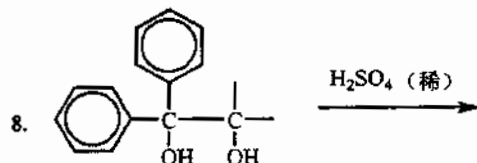
注意: 答案请不要做在试题纸上。

苏州大学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

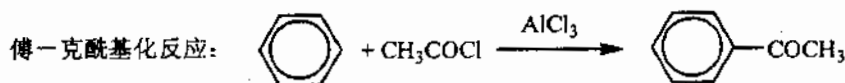
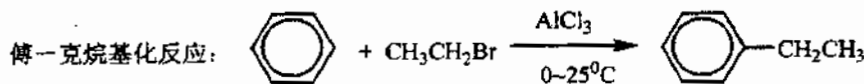
专业名称: 无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、 考试科目: 有机化学和仪器分析 (B) 卷

高分子化学与物理



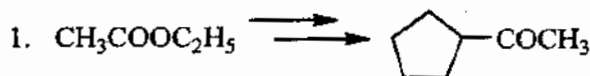
三. 机理题 (10 分)

1877 年法国化学家傅瑞德 (C. Friedel, 1832~1899) 和美国化学家克拉夫茨 (J. M. Crafts, 1839~1917) 发现了制备烷基苯和芳酮的反应, 常称为傅-克反应。前者又叫傅-克烷基化反应; 后者又叫傅-克酰基化反应 (如下所示)。请根据它们的反应机理, 回答下列问题:



- (1) 请谈谈傅-克烷基化反应和傅-克酰基化反应的主要不同点。
- (2) 在上述烷基化反应中, AlCl_3 的作用是什么? 请以反应方程式说明。
- (3) 在傅-克烷基化反应中, 除了卤代烃之外, 再举例两个烷基化试剂。
- (4) 硝基苯是否可作为傅-克反应的溶剂, 为什么?

四. 以指定化合物为起始原料, 任选其它合适试剂, 设计目标产物的合成路线, 用化学方程式表达 (每小题 5 分, 总计 15 分)



注意: 答案请不要做在试题纸上。

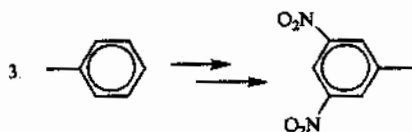
苏州大学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、 考试科目: 有机化学和仪器分析 (B) 卷

高分子化学与物理

2. 由环己烷合成 1,2,3-三溴环己烷



五. 推测结构 (每个答案 2 分, 总计 6 分)

1. 一个分子式是 $C_8H_{11}N$ 的化合物显示下列光谱数据:

- (1) 质谱: m/z (相对强度) = 121 (M^+ , 6), 91 (15), 30 (100).
(2) 1H NMR: δ = 1.16 (单峰, 2H), 2.73 (三重峰, 2H), 2.93 (三重峰, 2H), 7.20 (多重峰, 5H) ppm.
(3) IR: 在 $3200 \sim 3400\text{ cm}^{-1}$ 间有两个特征吸收峰。

请写出此化合物的结构式。

2. 通过 Clemmensen 还原法将两个分子式同为 $C_7H_{14}O$ 的酮类化合物异构体转化成为庚烷。化合物 A 经过 Baeyer-Villiger 氧化反应 (过氧羧酸) 只生成一个产物; 化合物 B 生成两个产物, 且产率差异很大。请写出 A 和 B 的结构式。

仪器分析部分:

六. 选择题 (每题 1 分, 共 20 分)

1. 三种原子光谱(发射、吸收与荧光)分析法在应用方面的主要共同点为 ()
(1)精密度高,检出限低 (2)用于测定无机元素
(3)线性范围宽 (4)多元素同时测定
2. 发射光谱法用的摄谱仪与原子荧光分光光度计相同的部件是 ()
(1)光源 (2)原子化器 (3)单色器 (4)检测器
3. 光量子的能量正比于辐射的 ()
(1)频率 (2)波长 (3)波数 (4)周期
4. 物质的紫外-可见吸收光谱的产生是由于 ()
(1)分子的振动 (2)分子的转动

注意: 答案请不要做在试题纸上。

苏 州 大 学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

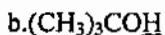
专业名称: 无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、 考试科目: 有机化学和仪器分析 (B) 卷
高分子化学与物理

- (3) 原子核外层电子的跃迁 (4) 原子核内层电子的跃迁
5. 影响原子吸收线宽度的最主要因素是 ()
(1) 自然宽度 (2) 赫鲁兹马克变宽 (3) 斯塔克变宽 (4) 多普勒变宽
6. 色散型红外分光光度计检测器多用 ()
(1) 电子倍增器 (2) 光电倍增管 (3) 高真空热电偶 (4) 无线电线圈
7. 对于含 N 个原子的非线性分子, 其红外谱 ()
(1) 有 $3N-6$ 个基频峰 (2) 有 $3N-6$ 个吸收峰
(3) 有少于或等于 $3N-6$ 个基频峰 (4) 有少于或等于 $3N-6$ 个吸收峰
8. 在分光光度法中, 运用朗伯—比尔定律进行定量分析采用的入射光为 ()
(1) 白光 (2) 单色光 (3) 可见光 (4) 紫外光
9. 用核磁共振波谱法测定有机物结构, 样品应是 ()
(1) 单质 (2) 纯物质 (3) 混合物 (4) 任何样品
10. 化合物 $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{Cl}$ $^1\text{H-NMR}$ 谱图上为 ()
(1) 1 个单峰 (2) 1 个三重峰 (3) 2 个二重峰 (4) 2 个三重峰
11. 核磁共振波谱的产生, 是由于在强磁场作用下, 由下列之一产生能级分裂, 吸收一定频率电磁辐射, 由低能级跃迁至高能级 ()
(1) 具有磁性的原子 (2) 具有磁性的原子核
(3) 具有磁性的原子核外电子 (4) 具有磁性的原子核内电子
12. 核磁共振的弛豫过程是 ()
(1) 自旋核加热过程 (2) 自旋核由低能态向高能态的跃迁过程
(3) 自旋核由高能态返回低能态, 多余能量以电磁辐射形式发射出去
(4) 高能态自旋核将多余能量以无辐射途径释放而返回低能态
13. 请按序排列下列化合物中划线部分的氢在 NMR 中化学位移值的大小 ()
注意: 答案请不要做在试题纸上。

苏 州 大 学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、 考试科目: 有机化学和仪器分析 (B) 卷
高分子化学与物理



(1) $b > c > d > a$

(2) $c > b > a > d$

(3) $c > b > d > a$

(4) $b > c > a > d$

14. pH 玻璃电极产生的不对称电位来源于 ()

(1) 内外玻璃膜表面特性不同

(2) 内外溶液中 H^+ 浓度不同

(3) 内外溶液的 H^+ 活度系数不同

(4) 内外参比电极不一样

15. 玻璃膜钠离子选择电极对氢离子的电位选择性系数为 100, 当钠电极用于测定 $1 \times 10^{-5} \text{ mol/L Na}^+$ 离子时, 要满足测定的相对误差小于 1%, 则试液的 pH 值应当控制在大于 ()

(1) 3

(2) 5

(3) 7

(4) 9

16. 气相色谱中, 用静电力、诱导力、色散力、氢键作用力四种力来说明 ()

(1) 被测分子间的作用力

(2) 被测分子与流动相分子间的作用力

(3) 被测分子与固定液分子间的作用力

(4) 流动相分子与固定液分子间的作用力

17. 在色谱流出曲线上, 两峰间距离决定于相应两组分在两相间的 ()

(1) 载体粒度

(2) 分配系数

(3) 扩散速度

(4) 理论塔板数

18. 在气-固色谱分析中, 首先流出色谱柱的组分的性质是 ()

(1) 溶解能力小

(2) 相对分子质量小

(3) 吸附能力小

(4) 沸点低

19. 应用 GC 方法来测定痕量硝基化合物, 宜选用那种检测器 ()

(1) 热导池检测器

(2) 氢火焰离子化检测器

(3) 电子捕获检测器

(4) 火焰光度检测器

20. 涉及色谱过程热力学和动力学两方面因素的是 ()

(1) 保留值

(2) 分离度

(3) 相对保留值

(4) 峰面积

注意: 答案请不要做在试题纸上。

苏州大学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、 考试科目: 有机化学和仪器分析 (B) 卷

高分子化学与物理

七、计算题 (每题 5 分, 共 20 分)

1. $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液在波长 450nm 和 530nm 处的吸光度 A 分别为 0.200 和 0.050。 $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ 的 KMnO_4 溶液在 450nm 处无吸收, 在 530nm 处吸光度为 0.420。今测得某 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 和 KMnO_4 的混合液在 450nm 和 530nm 处吸光度分别为 0.380 和 0.710。试计算该混合溶液中 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 和 KMnO_4 浓度。假设吸收池长为 10mm。

2. 烃类化合物中 C—H 的伸缩振动

烷烃—C—H, 烯烃=C—H 炔烃≡C—H

键力常数 (N/cm) 4.7 5.1 5.9

求烷、烯、炔烃中 C—H 伸缩振动吸收峰的近似波数。

3. 忽略离子强度影响, 计算下列电池电动势。

$\text{Ag, AgCl} \mid \text{KCl}(0.1 \text{ mol/L}), \text{NaF}(0.001 \text{ mol/L}) \mid \text{LaF}_3 \text{ 单晶膜} \mid \text{NaF}(0.1 \text{ mol/L}) \parallel \text{SCE}$

已知: 甘汞电极电位 0.2445V, $E^\ominus(\text{Ag/AgCl}) = 0.222\text{V}$ 。

4. 用一根柱长为 1m 的色谱柱分离含有 A,B,C,D 四个组分的混合物, 它们的保留时间分别为 6.4min, 14.4min, 15.4min, 20.7min, 其峰底宽 Y 分别为 0.45min, 1.07min, 1.16min, 1.45min。试计算:

(1) 各谱峰的理论塔板数; (2) 它们的平均塔板数; (3) 平均塔板高度。

八、就硝基呋喃 (一种水产养殖中滥用的可能致癌的抗菌素) 事件围绕以下主题展开讨论 (本题 35 分)。

1. 你了解这种化合物吗? 如何确定化合物结构?
2. 拟定你认为合理的检测方法 (从样品采集、前处理、富集、分离、检测等各个可能需要的方面综合考虑, 可以设计多种方法)。
3. 就上述方法讨论其分析原理, 介绍仪器的使用。
4. 化学品与健康的关系。
5. 食品生产中药物的使用和监管。
6. 产品质量管理体系与企业职业道德, 分析化学工作者的基本素质。
7. 分析化学在国民经济中的作用和意义。

注意: 答案请不要做在试题纸上。