

中山大学

2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 670

科目名称: 化学综合(二)

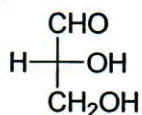
考试时间: 2016 年 12 月 25 日 上午

考生须知

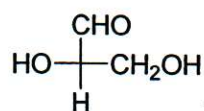
全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

一、单选题(每题 1 分, 共 55 分)

- 下列化合物中哪些可能有 *E,Z* 异构体?
(A) 2-甲基-2-丁烯 (B) 2,3-二甲基-2-丁烯
(C) 2-甲基-1-丁烯 (D) 2-戊烯
- 下列苯环的亲电反应中, 能可逆进行的是:
(A) 苯的溴代 (B) 苯的硝化 (C) F-C 酰基化 (D) 苯的磺化
- $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{Br}_2]{\text{光}}$ 最易被溴代的 H 原子为:
(A) 伯氢原子 (B) 仲氢原子
(C) 叔氢原子 (D) 没有差别
- 下列化合物发生水解反应速率最快的是:
(A) 丙酸酐 (B) 丙酸乙酯 (C) N-甲基丙酰胺 (D) 丙酰氯
- 环己烷的构象中, 优势构象是:
(A) 船式构象 (B) 扭船式构象 (C) 椅式构象 (D) 交叉式构象
- 下列哪些特性与 $\text{S}_{\text{N}}2$ 反应符合? 反应速率只取决于亲核试剂的浓度(I), 亲核试剂从被置换基团的反面进攻(II), 反应过程中键的形成和键的断裂同时发生(III)。
(A) I, II (B) II, III (C) 全部符合 (D) I, III
- 在蒸馏、回流等操作中应注意必须:
(A) 加入止爆剂 (B) 安装干燥管 (C) 先加热后通冷凝水 (D) 不得密闭
- 下列化合物中能使 Br_2/CCl_4 褪色的是:
(A) 环丙烷 (B) 苯 (C) 乙烷 (D) 氯苯
- 9、



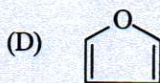
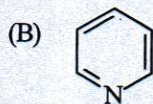
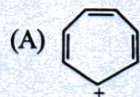
与



一对化合物的相互关系是:

- (A) 对映异构体 (B) 非对映异构体 (C) 相同化合物 (D) 不同的化合物
- 下列化合物进行 $\text{S}_{\text{N}}1$ 反应时, 哪一个反应速率最快?
(A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ (B) $\text{CH}_3\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
(C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{Br}$ (D) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{Br}$
 - 不对称烯烃与不对称亲电试剂的加成, 其加成的主要方向应遵循以下什么规则:
(A) 休克尔规则 (B) 霍夫曼规则 (C) 马氏规则 (D) 札依采夫规则

- 12、羧酸的沸点比相对分子质量相近的烃,甚至比醇还高。主要原因是由于:
 (A) 分子极性 (B) 酸性 (C) 分子内氢键 (D) 形成二缔合体
- 13、用分液漏斗萃取振摇时,漏斗的活塞部分应:
 (A) 向上倾斜 (B) 向下倾斜 (C) 保持水平位置 (D) 保持垂直位置
- 14、下列碳正离子最稳定的是:
 (A) $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$ (B) $\text{H}_3\text{CH}_2\text{C}^+$ (C) H_3C^+ (D) $\text{CH}_3\text{C}^+\text{HCH}_3$
- 15、下列化合物哪个没有芳香性?



- 16、某化合物质谱图的 $M+2$ 峰约为 M 峰的 $1/3$, 该化合物含有:

(A) 溴 (B) 氯 (C) 硫 (D) 磷

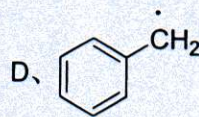
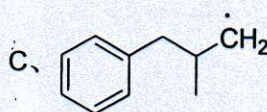
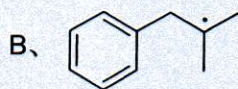
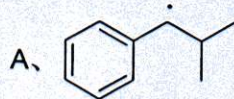
- 17、红外光谱图中 $\text{C}=\text{O}$ 的特征吸收峰在哪个位置?

(A) $1700\sim 1750\text{cm}^{-1}$ (B) $2900\sim 3000\text{cm}^{-1}$
 (C) $1000\sim 1500\text{cm}^{-1}$ (D) $2000\sim 2100\text{cm}^{-1}$

- 18、下列取代基中属于间位定位基的是:

(A) $-\text{NH}_2$ (B) $-\text{CH}_3$ (C) $-\text{NO}_2$ (D) $-\text{OH}$

- 19、下列自由基中最稳定的是 _____



- 20、下列化合物中与 Lucas 试剂 (ZnCl_2 , HCl) 反应速率最大的是 _____

(A) 正丁醇 (B) 正丙醇 (C) 乙醇 (D) 叔丁醇

- 21、合成天然橡胶是下列哪种单体的聚合物:

(A) 乙烯 (B) 丙烯 (C) 异丁烯 (D) 异戊二烯

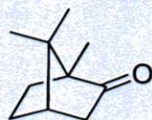
- 22、下列化合物中碱性最强的是:

(A) NH_3 (B) PhNH_2 (C) CH_3NH_2 (D) CH_3NHCH_3

- 23、吡啶硝化时,硝基主要进入:

(A) α 位 (B) β 位 (C) γ 位 (D) 氮原子上

- 24、如下图樟脑分子中有几个手性碳原子? _____



(A) 1 个 (B) 2 个 (C) 3 个 (D) 无

- 25、下列化合物沸点最高的是:

(A) 戊烷 (B) 环戊烷 (C) 新戊烷 (D) 2-甲基丁烷

- 26、波数 (σ) 是指:

(A) 每厘米内波的振动次数 (B) 相邻两个波峰或波谷间的距离
 (C) 每秒钟内振动的次数 (D) 一个电子通过 1V 电压降时具有的能量

- 27、棱镜或光栅可作为:

(A) 滤光元件 (B) 聚焦元件 (C) 分光元件 (D) 感光元件

- 28、在酸性条件下,苯酚的最大吸收波长将发生何种变化?

(A) 红移 (B) 蓝移 (C) 不变 (D) 不能确定

- 29、多电子原子的核外电子能量取决于的量子数为：
 (A) n (B) n, l (C) l, m_l (D) n, m_l
- 30、在石墨晶体中碳原子层与层之间的作用力为：
 (A) 配位键 (B) 共价键 (C) 双键 (D) 范德华力
- 31、在 HAc 溶液中，加入少量 NaAc 固体，则 HAc 的电离度减小了，这种效应是：
 (A) 盐效应 (B) 同离子效应 (C) 缓冲作用 (D) 水解现象
- 32、下列分子具有顺磁性的是：
 (A) Xe (B) O_2 (C) N_2 (D) H_2
- 33、共价键的特点有：
 (A) 方向性和饱和性 (B) 方向性和极性
 (C) 饱和性和极性 (D) 电负性和共用性
- 34、某缓冲溶液外加少量强酸后，其 pH 值：
 (A) 不变 (B) 变大
 (C) 变小 (D) 不确定
- 35、根据酸碱质子论，下列物质不属于两性物质的是：
 (A) H_2O (B) HS^-
 (C) NH_4^+ (D) $H_2PO_4^-$
- 36、原子轨道之所以要进行杂化，是因为：
 (A) 进行电子重排 (B) 增加配位的电子数
 (C) 增加成键能力 (D) 保持共价键的方向性
- 37、 $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 的空间构型为：
 (A) 三角双锥 (B) 正四面体
 (C) 正八面体 (D) 平面正方形
- 38、配制 $SnCl_2$ 溶液时，除加盐酸外，还要加入锡粒，是为了防止 $SnCl_2$ ：
 (A) 水解 (B) 被氧化
 (C) 歧化 (D) 被还原
- 39、下列分子中偶极矩等于零的是：
 (A) CH_3Cl (B) H_2O
 (C) PH_3 (D) BCl_3
- 40、在医疗上可作为卤素和重金属离子中毒的解毒剂：
 (A) Na_2S (B) $Na_2S_2O_3$
 (C) Na_2SO_3 (D) Na_2SO_4
- 41、原电池中正极发生的是：
 (A) 氧化反应 (B) 水解反应
 (C) 氧化还原反应 (D) 还原反应
- 42、氨溶于水后，分子间产生的作用力有：
 (A) 取向力和色散力 (B) 取向力和诱导力
 (C) 诱导力和色散力 (D) 取向力、色散力、诱导力、氢键
- 43、下列分子中共价键的键角最小的是：
 (A) NH_3 (B) H_2O
 (C) CO_2 (D) SO_3
- 44、AgCl 在纯水中的溶解度比在 0.1 mol/L HCl 溶液中：
 (A) 小 (B) 大
 (C) 一样大 (D) 无法判断
- 45、紫外可见、原子发射、原子吸收、红外、X-射线等光谱分析中，所用光源依次为：
 (A) W 或氘灯、火花、Nernst 灯、X 射线管、空心阴极灯
 (B) Nernst 灯、W 或氘灯、火花、空心阴极灯、ICP
 (C) W 或氘灯、ICP、空心阴极灯、硅碳棒、放射性同位素
 (D) W 或氘灯、电弧、Nernst 灯、空心阴极灯、X 射线管

- 46、偶然误差产生的原因不包括：
 (A) 温度变化 (B) 湿度变化
 (C) 气压变化 (D) 实验方法不当
- 47、不属于晶形沉淀制备的条件是：
 (A) 稀溶液中沉淀 (B) 快速加入沉淀剂
 (C) 热溶液中沉淀 (D) 陈化
- 48、在分光光度法中，吸收曲线是指：
 (A) A- λ 曲线 (B) A- ρ 曲线
 (C) A-c 曲线 (D) λ -c 曲线
- 49、下列哪一种方法最能够确定物质的分子结构：
 (A) 质谱 (B) 扫描电镜
 (C) 单晶 X-衍射 (D) 核磁共振
- 50、在合成过程中，通常使用下列哪种方法跟踪化学反应进度：
 (A) TLC (B) HPLC
 (C) CC (D) GC
- 51、两位分析人员对同一试样用相同方法进行分析，得到两组数据，若要判断两位分析人员结果之间是否存在显著性差异，应该用：
 (A) F 检验法加 t 检验法 (B) F 检验法
 (C) t 检验法 (D) Q 检验法
- 52、下列情况造成的误差哪些是系统误差：
 (A) 称量时分析天平的零点稍有变动
 (B) 读取滴定管读数时，最后一位数值估计不准
 (C) 络合滴定法中标定 EDTA 浓度时蒸馏水中含有少量 Zn 离子
 (D) 酸碱滴定中选错了指示剂
- 53、下列各组变化中，前者是物理变化，后者是化学变化的是：
 (A) 风化、裂化 (B) 渗析、盐析 (C) 分馏、干馏 (D) 水解、电解
- 54、移液管吸取试液后，调节到刻度的方法是：
 (A) 将容器倾斜 30 度，垂直吸管，吸管于器血液面下方，调节刻度
 (B) 将容器倾斜 30 度，垂直吸管，吸管与器壁紧贴，调节刻度
 (C) 将吸管垂直，悬空于器血液面上方，调节刻度
 (D) 将吸管倾斜 30 度，容器垂直，调节刻度
- 55、原子吸收光谱法是基于光的吸收符合：
 (A) 多普勒效应 (B) 朗伯-比尔定律 (C) 光电效应 (D) 乳剂特性曲线

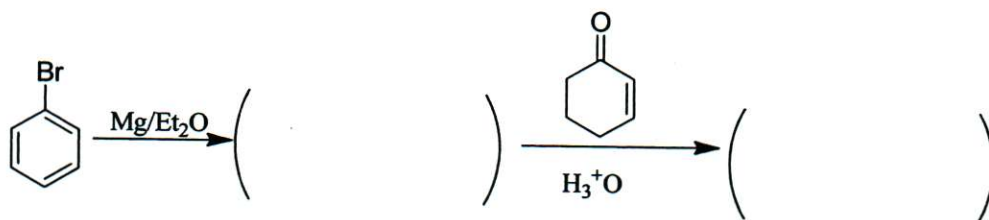
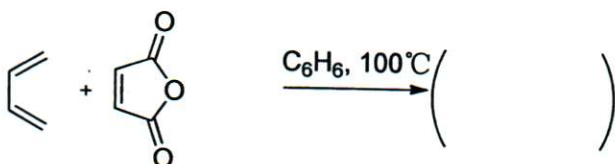
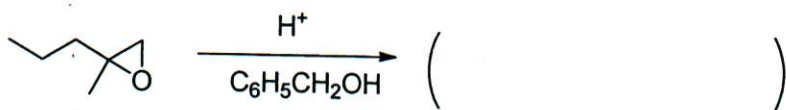
二、判断题（正确的划“√”，错误的划“×”，每题 1 分，共 20 分。）

- 1、构象异构体单键旋转的角度可以是任意的，单键旋转 360° 可以产生无数个构象异构体。
- 2、含有极性键的分子一定是极性分子。
- 3、脂环烃中三元环张力很大，比较容易断裂，容易发生化学反应，通常比其他大环活泼些。
- 4、含手性碳原子的化合物都具有旋光性。
- 5、在 β -消除反应中，含氢较少的 β 碳提供氢原子，生成取代较多的稳定烯烃。
- 6、同一周期中，元素的第一电离能随原子序数递增而依次增大。
- 7、患者在静脉输液时，若输入大量低渗溶液，会出现溶血现象。
- 8、压强的改变不一定影响化学反应速率。
- 9、 CaCO_3 在 NaCl 溶液中的溶解度比在纯水中的溶解度更大。
- 10、电极的电极电势一定随 pH 值的改变而改变。
- 11、溶解度大的物质，电离度一定大，电离度大的物质溶解度也一定大。
- 12、分步沉淀中被沉淀离子浓度大的先沉淀。

- 13、多元弱酸强碱盐水解都显碱性。
- 14、氢键和分子间作用力一样既没有方向性也没有饱和性。
- 15、电子能级间隔越小，跃迁时吸收光子的频率越大。
- 16、有机化合物分子中各种电子能级高低次序为： $\sigma^* > \pi^* > n > \sigma$
- 17、氧化还原滴定中，溶液 pH 值越大越好。
- 18、在分析测定中，测定的精密度越高，则分析结果的准确度越高。
- 19、络合滴定曲线描述了滴定过程中溶液 pH 值变化的规律性。
- 20、在重量分析法中，沉淀的颗粒度越大，沉淀的溶解度越大。

三、填空题（每空 1 分，共 35 分）

- 1、当气体为 1 mol 时，实际气体的状态方程式为_____
- 2、在 25 °C 时，NaCl 在水中的溶解度为 $6 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ，在此温度下，若将 100g NaCl 置于 500g 水中，则 NaCl 溶解过程的 $\Delta_r G$ _____ 0, $\Delta_r S$ _____ 0 (填 > 或 < 号)。
- 3、若 3 mol 理想气体向真空膨胀，该过程的 Q, W, ΔU , ΔH , ΔS , ΔG 中不为零的是_____
- 4、催化剂改变了_____，降低了_____，从而增加了_____，使反应速率加快。
- 5、从 HF 到 HI，键的极性依次_____，其水溶液的酸性依次_____。
- 6、KMnO₄ 是化学上常用的氧化剂，其还原产物因溶液的酸碱性不同而异。在酸性环境中，还原产物为_____；在中性或弱碱性环境中，还原产物为_____；在强碱性环境中，还原产物为_____。
- 7、有机分析中的四大波谱是_____、_____、_____、_____。
- 8、



- 12、影响条件电势的因素：_____、_____、_____、_____。
- 13、晶体沉淀的沉淀条件：_____、_____、_____、_____。
- 14、重量分析法主要分为三种方法：_____、_____、_____。
- 15、酸碱缓冲溶液是一类_____的溶液，一般是由浓度较大的_____及其_____组成。

四、简答题（每题 10 分，共 40 分）

- 1、试写出原子序数为 29 的元素名称、符号、电子层结构式？并指出该元素位于元素周期表中的哪个周期？哪个族？哪个区？
- 2、写出四种常用氧化还原滴定的原理（包括反应方程式、介质条件、指示剂）。
- 3、以呋喃甲醛为原料，制备呋喃甲醇和呋喃甲酸，反应结束后，产物如何分离、提纯？（请用操作流程图表表示）
- 4、化合物 A ($C_6H_{12}O_3$)，IR 1710 cm^{-1} 处有一强吸收峰。A 与 I_2 的 NaOH 溶液反应得黄色沉淀，与 Tollens 试剂不反应，若 A 用 H_2SO_4 的水溶液处理，然后再与 Tollens 试剂作用，则有银镜反应发生。A 的 1H NMR 谱数据 (δ): 2.1 (s, 3H), 2.6 (d, 2H), 3.2 (s, 6H), 4.7 (t, 1H)，试推测化合物 A 的结构式，并指出 1H NMR 谱的归属。