

绍兴文理学院 2020 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

报考专业: 学科教学(化学) 考试科目: 综合化学

科目代码: 895

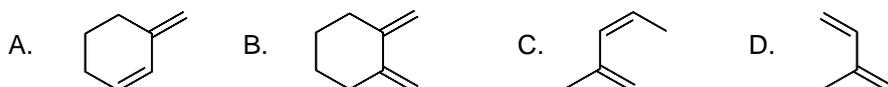
注意事项: 本试题的答案必须写在规定的答题纸上, 写在试题上不给分。

一、单项选择题 (共 40 分, 每小题 2 分)

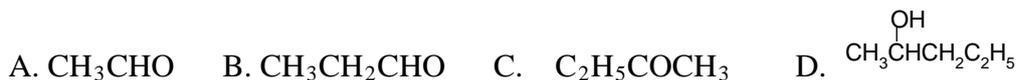
1. 下列说法中与双分子亲核取代反应机理相关的是 (1)。

- A. 有重排产物 B. 三级卤代烷速率大于二级卤代烷
C. 产物的构型完全转化 D. 反应的机理为两步反应

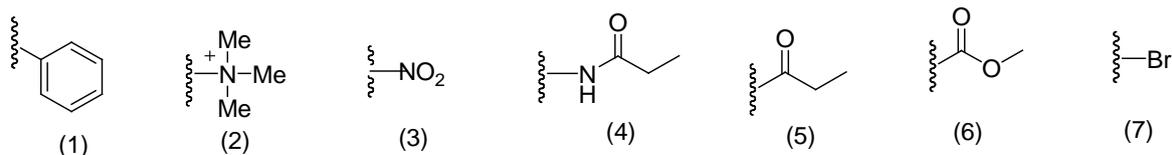
2. 下列共轭二烯不能发生 Diels-Alder 反应的是 (2)。



3. 下列化合物中, 不能发生碘仿反应的是 (3)。



4. 在苯环的亲电取代反应中, 下列取代基全为间位定位基的是 (4)。

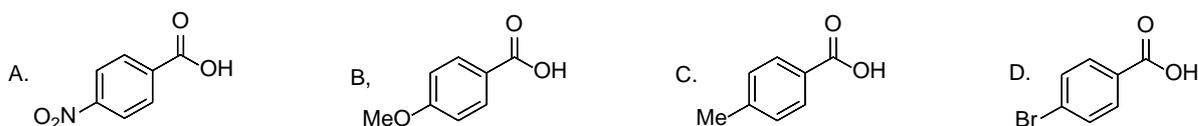


- A. (1)(3)(5)(7) B. (2)(3)(5)(6) C. (2)(3)(4)(5) D. (1)(4)(5)(7)

5. 下列化合物能与氯化亚铜的氨溶液发生反应得到红色沉淀的是 (5)。

- A. 乙炔 B. 苯酚 C. 2,4-戊二酮 D. 苯乙烯

6. 下列四个苯甲酸衍生物中, 酸性最强的是 (6)。



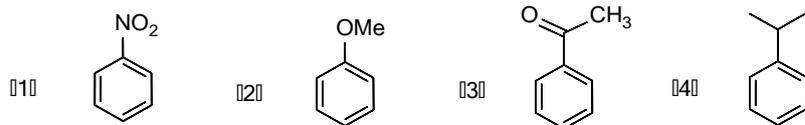
7. 麦芽糖是淀粉在淀粉糖化酶作用下的部分水解产物, 麦芽糖水解后最终生成的单糖为 (7)。

- A. 蔗糖 B. 乳糖 C. 海藻糖 D. 葡萄糖

8. 下列化合物在 KOH 醇溶液中消除 HBr 最容易的是 (8)。



9. 下列取代苯发生亲电取代反应的活性顺序是 (9) 。



- A. (1)>(4)>(3)>(2) B. (2)>(4)>(3)>(1)
C. (2)>(1)>(3)>(4) D. (3)>(4)>(2)>(1)

10. α -氨基酸能与许多试剂反应，下列哪个反应通常用于定性鉴别 α -氨基酸 (10) 。

- A. 和酸或碱反应 B. 和甲醛反应
C. 和亚硝酸反应 D. 和水合茚三酮反应

11. 下列说法中正确的是 (11) 。

- A. 对于真实气体，气体分子自身的体积可以忽略
B. 对于真实气体，气体分子间的相互作用力可以忽略
C. 对于理想气体，气体分子自身的体积可以忽略，但分子间的相互作用力不可忽略。
D. 对于理想气体，气体分子自身体积和分子间相互作用力均可忽略。

12. 下列哪种途径不能增大反应速率 (12) 。

- A. 增加反应物浓度
B. 增加气体反应物的压强
C. 使用催化剂
D. 降低反应温度

13. 下列不属于胶体性质的是 (13) 。

- A. 丁达尔效应
B. 电泳现象
C. 胶体中胶粒通常带有电性
D. 胶体是纯溶液体系，没有固体物质。

14. Zn 的常见价态为 (14) 。

- A. +1 B. +2 C. +3 D. +5

15. 下列论述正确的是 (15) 。

- A. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 碱性大于 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ B. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 溶解度大于 $\text{Ba}(\text{OH})_2$
C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 碱性大于 $\text{Be}(\text{OH})_2$ D. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 溶解度大于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

16. 氨分子的构型为 (16) 。

- A. 三角形 B. 三角锥形
C. 三角双锥 D. 直线

17. 升高温度可以增加反应速率，主要是因为 (17) 。

- A. 增加了分子总数 B. 增加了活化分子百分比
C. 降低了反应的活化能 D. 升高了反应活化能

18. 以下各组物质可做缓冲对的是 (18) 。

- A. $\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{-K}_2\text{HPO}_4$ B. HCl-NaCl
C. $\text{HAc-H}_2\text{SO}_4$ D. $\text{NaOH-NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$

19. 在碘量法中，淀粉是专属指示剂，当溶液呈蓝色时，这是 (19) 。

- A. 碘的颜色 B. I^- 的颜色
C. 游离碘与淀粉生成物的颜色 D. I^- 与淀粉生成物的颜色

20. 用硼砂 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 作基准物标定 HCl 溶液时，如硼砂部分失水，则标出的 HCl 溶液浓度 (20) 。

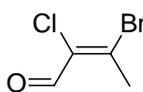
- A. 偏高 B. 偏低 C. 误差与指示剂有关 D. 无影响

二、填空题 (共 50 分，每小题 2 分)

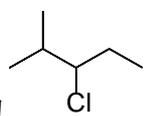
1. 甲烷分子中，碳原子在四面体的中心，是以 (1) 杂化，四个氢原子分别位于四面体的四个顶点。

2. 用 Newman 式写出乙烷最稳定的构象 (2) 。

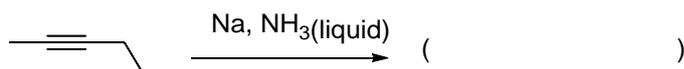
3. 不同类型的碳正离子具有不同的稳定性， R_2CH^+ 、 R_3C^+ 、 CH_3^+ 和 RCH_2^+ (R 为烷基) 四种碳正离子的稳定性顺序为 (3) 。

4. 化合物  中，双键的构型为 (4) 。

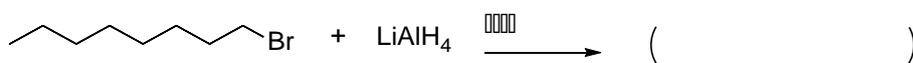
5. 在 AlCl_3 的催化下，苯与 2-氯丙烷反应的主要产物为 (5) 。

6. 用系统命名法命名该化合物  ，其名称为 (6) 。

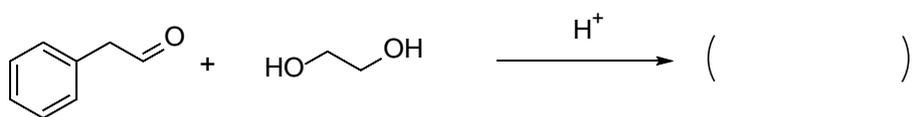
7. 写出反应的主要产物 (7) 。



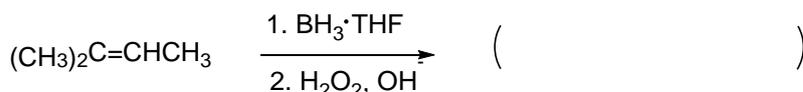
8. 写出反应的主要产物 (8) 。



9. 写出反应的主要产物 (9) 。



10. 写出反应的主要产物 (10) 。



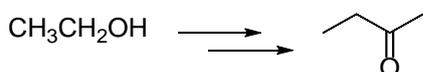
11. 甘油和磷酸生成的酯称为甘油磷酸 (GPA)，其与两分子脂肪酸生成 (11) 。

12. 酸酐、酰氯、酯和酰胺四种羧酸衍生物发生水解反应时，其水解反应相对速率大小顺序为 (12) 。

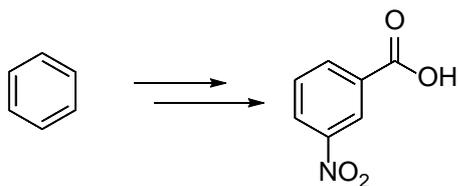
13. A、B 两组分气体混合物的总压为 100 kPa，两者的物质的量之比 $n_A : n_B = 2 : 3$ ，则 A 气体的分压为 (13) kPa。
14. 在所有元素中，电负性最大的元素为 (14)。
15. VO_4^{3-} ， $\text{V}_2\text{O}_7^{4-}$ ， $\text{V}_3\text{O}_9^{3-}$ ， $\text{V}_{10}\text{O}_{28}^{6-}$ ， VO_2^+ 中，V 的价态均为 (15) 价。
16. 高锰酸钾法是以高锰酸钾作标准溶液的氧化还原滴定法，该法通常是在酸性条件下，以 (16) 为指示剂进行滴定。
17. 两原子电负性相差很大，易形成 (17) 键化合物。
18. Nernst 方程的表达式为 (18)。
19. 石墨的标准摩尔生成焓值为 (19)。
20. (20) 效应可降低沉淀的溶解度。
21. 根据电解质的强弱，确定下列各溶液 NaAc 、 H_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 NaOH 、 HCl 在相同浓度下的 pH 值，pH 值由小到大的顺序为 (21)。
22. 下列氧化剂： KMnO_4 、 FeCl_3 、 Br_2 ，当溶液中 H^+ 浓度增大时，氧化能力增强的是 (22)。
23. BF_3 分子的空间构型为 (23)。
24. 在分子间力中，(24) 力存在于一切分子中。
25. CCl_4 中 C 原子以 (25) 杂化。

三、简答题（共 40 分）

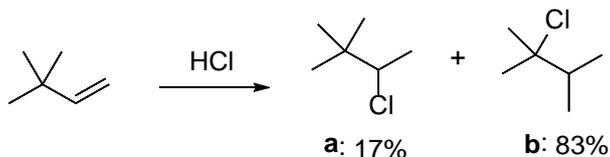
1. 如下图所示：以乙醇为原料合成 2-丁酮，无机试剂任用，用反应方程式表示合成步骤，并标明每步反应条件。（5 分）



2. 如下图所示：以苯和少于三个碳原子的有机化合物为原料合成 3-硝基苯甲酸，无机试剂任用，用反应方程式表示合成步骤，并标明每步反应条件。（6 分）



3. 某化合物 (A) 的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}$ ，(A) 可使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色，可与苯肼反应生成苯腙，但不与费林 (Fehling) 试剂反应；(A) 氧化后可生成一分子丙酮和另一化合物 (B)；(B) 具有酸性，与 $(\text{I}_2 + \text{NaOH})$ 反应生成一分子碘仿和一分子丁二酸。请写出 (A)、(B) 的结构式。（4 分）
4. 如下图所示：3,3-二甲基-1-丁烯与 HCl 进行亲电加成反应除了得到符合马氏规则的产物 **a**（产率 17%）外，以主要产物得到产物 **b**（产率 83%）。请解释产物 **a**、产物 **b** 的形成机理以及产物 **b** 为主产物的原因。（5 分）



5. 请依次写出 Be, Mg, Ca, Sr, Ba 在空气中燃烧后的产物? (5 分)
6. 试设计一种方法, 进行溶液中 Fe^{3+} 含量的测定。(5 分)
7. 请对 Li_2CO_3 , Na_2CO_3 , K_2CO_3 , Rb_2CO_3 , Cs_2CO_3 的热稳定性排序, 并解释理由。(5 分)
8. 请对 $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的溶解度进行排序, 进而能得到什么结论? (5 分)

四、计算题 (共 20 分)

1. 对于原电池(-) $\text{Zn}(\text{s}) | \text{Zn}^{2+} (0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) || \text{H}^+ (0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) | \text{H}_2(\text{g}, 100 \text{ kPa}) | \text{Pt}(\text{s}) (+)$, 已知: $E^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.7618 \text{ V}$, 写出该电池的电极反应式和电池反应式, 并计算出它的电动势。(5 分)
2. 等体积的 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HAc 和 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaAc 混合后, 溶液的 pH 值是多少? 若配制 1.1 L $\text{pH} = 5.74$ 的溶液, 问上述溶液各需多少毫升相混合? ($K_a^\ominus(\text{HAc}) = 1.8 \times 10^{-5}$)。 (10 分)
3. 已知 298 K 时某一元弱酸的浓度为 0.010 mol/L , 测得其 pH 值为 4.0, 求 K_a^\ominus 和弱酸解离度 α 。(5 分)