

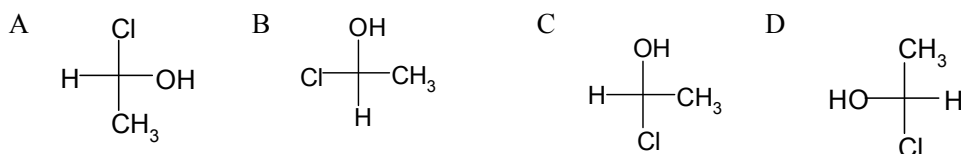
试题编号：312 试题名称：化学

注意：答题一律答在答题纸上，答在草稿纸或试卷上一律无效

有机部分

一、单项选择题（每题 1 分，共 20 分）

- 下列碳正离子中稳定性最大的是 ()
A 叔丁基碳正离子 B 异丙基碳正离子 C 乙基碳正离子 D 甲基碳正离子
- 用化学方法区别丙烯和环丙烷，应采用的试剂是 ()
A 溴水 B 溴的四氯化碳溶液 C 酸性高锰酸钾 D 硝酸银的氨溶液
- 下列几种酚中 pK_a 最大是 ()
A 苯酚 B 2,4,6-三硝基苯酚 C 对硝基苯酚 D 对甲苯酚
- 丙烯在光照条件下与氯反应生成烯丙基氯，该反应属于 ()
A 亲电加成 B 亲核取代 C 自由基取代 D 亲电取代
- 乙醇的水溶性大于 1-丁烯，这主要是因为 ()
A 乙醇的分子量小于正丁烷 B 乙醇分子中的氧原子为 sp^3 杂化
C 乙醇可与水形成氢键 D 乙醇分子中没有 π 键
- 不具有还原性的糖是 ()
A 蔗糖 B 麦芽糖 C 纤维二糖 D 果糖
- 等电点时蛋白质的电荷状态为 ()
A 带正电荷 B 带负电荷 C 净电荷为零 D 与非等电点时状态相同
- 油脂碘值的大小可以说明其 ()
A 酸败程度 B 平均相对分子质量 C 干性好坏 D 水解活泼性
- 回流反应所采用的冷凝管为 ()
A 直型冷凝管 B 蛇型冷凝管 C 球型冷凝管 D 空气冷凝管
- 下列脂肪酸中，属于饱和脂肪酸的是 ()
A 亚麻酸 B 亚油酸 C 油酸 D 软脂酸
- 和 D-果糖生成相同糖脎的是 ()
A 麦芽糖 B D-核糖 C ? D-葡萄糖 D L-甘露糖
- 与 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ 为同一物质的是 ()



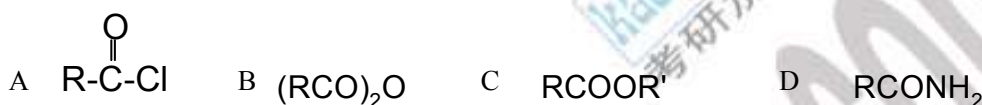
13. 下列化合物中碱性最强的是 ()

- A 苯胺 B 乙胺 C 乙酰苯胺 D 吡咯

14. 能发生碘仿反应的化合物为 ()

- A 甲醛 B 乙醛 C 丙醛 D 3-戊酮

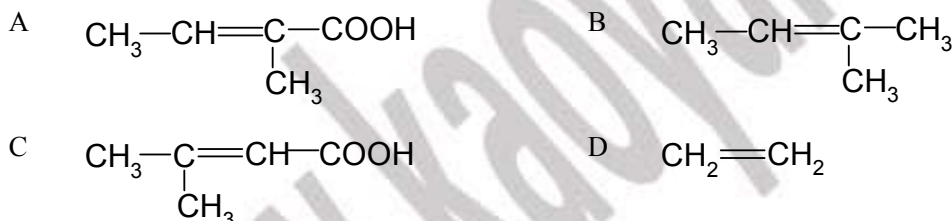
15. 水解反应最快的化合物是 ()



16. 下列化合物中可以亚硫酸氢钠发生反应的是 ()

- A 二苯酮 B 丙醛 C 1-苯-1-丁酮 D 3-己酮

17. 具有顺反异构体的是 ()



18. 在实验室的合成实验中对酯类产物进行干燥, 常用的干燥剂是 ()

- A 无水 K_2CO_3 B 无水 CaCl_2 C 粒状 NaOH D 无水 MgSO_4

19. $\text{S}_{\text{N}}2$ 反应历程的特点是 ()

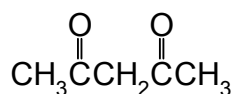
- A 反应分两步进行 B 反应速度与碱的浓度无关
C 产物的构型完全转化 D 反应过程中生成活性中间体 R^+

20. 乙酰苯胺常用的纯化方法是 ()

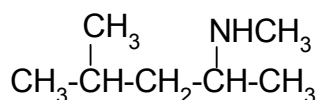
- A 常压蒸馏 B 重结晶 C 萃取分液 D 水蒸汽蒸馏

二、命名下列化合物或写出下列化合物的结构简式 (每题 1 分, 共 15 分)

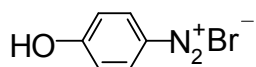
1.



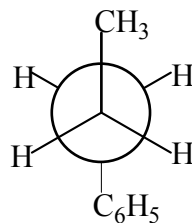
2.



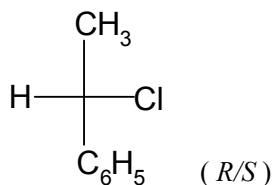
3.



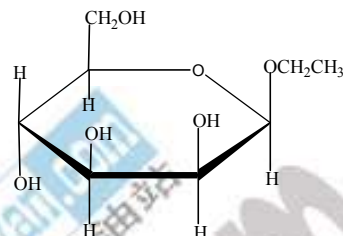
4.



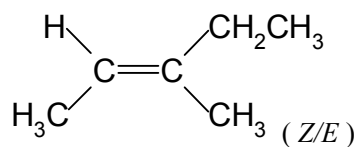
5.



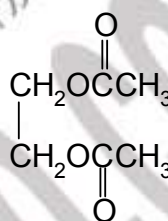
6.



7.



8.



9. 间甲基苯甲醛

10. 草酰丙酸

11. 三硬脂酸甘油酯

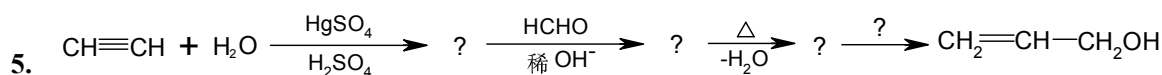
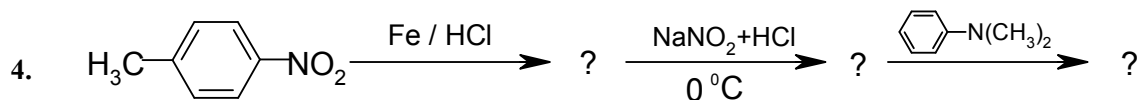
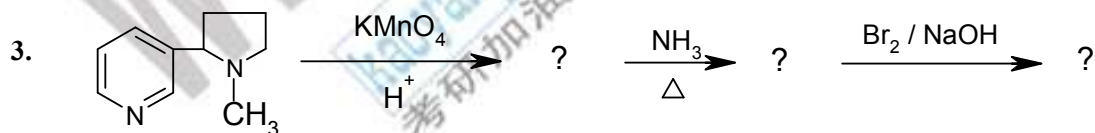
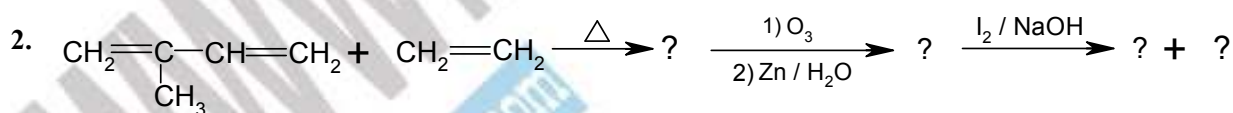
12. 半胱氨酸

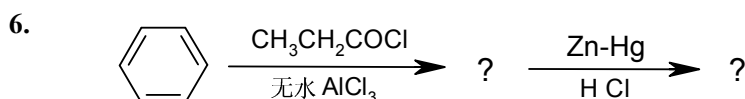
13. 尿嘧啶

14. 反式-1,2-二甲基环己烷的优势构象

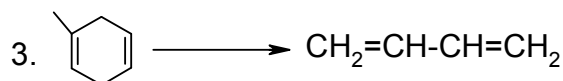
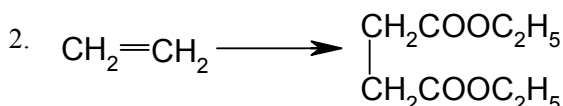
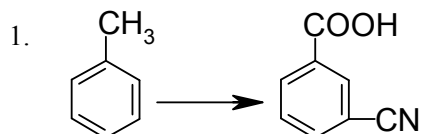
15. 乙烯基乙炔

三、完成下列反应（写出主产物或填写反应条件）（20 分）





四、用指定原料合成下列化合物（无机试剂任用）（每题 4 分，共 12 分）



五、推导化学结构式（4 分）

有一化合物 $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}$ (A)，能很快使溴的四氯化碳溶液褪色，并能与苯肼反应生成黄色沉淀。A 经酸性高锰酸钾氧化生成一分子丙酮和另一酸性化合物 B。B 与碘的氢氧化钠作用后生成碘仿和丁二酸盐。试求出 A 的结构简式并写出相关的化学反应方程式。

六、设计水杨酸甲酯的合成实验方案，其中包括合成原料、反应方程式、提高合成收率及产物纯化的方法（4 分）。

无机部分

一、选择题（单选题，共 30 分）

- 下列说法正确的是（ ）
 - 热物体比冷物体含有更多内能
 - 物体温度高说明含有热量也高
 - 热是一种传递中能量
 - 同一状态下有多个热力学能值
- 下列说法正确的是（ ）
 - 质量作用定律适用于任何化学反应
 - 反应速率常数与反应物浓度无关
 - 反应活化能越大，反应速率也越大
 - 要加热才能进行的反应一定是吸热反应
- 以下说法恰当的是（ ）
 - 放热反应是自发反应
 - 熵变为负的反应不能自发进行
 - 冰在室温下自动熔化为水是熵变起主要作用
 - $\Delta_r G_m^\ominus$ 数据可以用来判定反应自发方向
- 铜的价电子构型为 $3d^{10}4s^1$ ，而不是 $3d^94s^2$ ，这主要是由（ ）决定的。

- A. 玻尔原子理论
B. 能量最低理论
C. 泡利不相容原理
D. 洪特规则
- 5、下列各组分子中，只存在色散力的是()
A. I_2 和 CCl_4 B. NH_3 和 H_2O C. Br_2 和 H_2O D. HCl 和 HF
- 6、根据酸碱质子理论，下列物质中既是酸、又是碱的是()
A. HAc B. CO_3^{2-} C. HPO_4^{2-} D. NH_4^+
- 7、下列离子中，S 的氧化数最高的是()
A. $S_2O_3^{2-}$ B. $S_2O_7^{2-}$ C. $S_2O_6^{2-}$ D. $S_2O_8^{2-}$
- 8、已知反应 $C(s, \text{石墨}) + O_2(g) = CO_2(g)$ 的标准摩尔焓为 $\Delta_r H_m^\ominus$ ，则该反应的 $\Delta_r U_m^\ominus$ 等于()
A. $\Delta_r H_m^\ominus - 2.48 \text{ kJ/mol}$ B. $\Delta_r H_m^\ominus + 2.48 \text{ kJ/mol}$
C. $\Delta_r H_m^\ominus$ D. $-\Delta_r H_m^\ominus$
- 9、如果反应 $2A(g) + B(g) = C(g)$ 的速率方程为 $v = kc^2(A)c(B)$ 。若反应容器体积增加一倍，则反应速率为原来的()
A. 6 倍 B. 1/6 倍 C. 8 倍 D. 1/8 倍
- 10、 $pH=6$ 的溶液的酸度是 $pH=3$ 的溶液的()倍
A. 3 B. 1/3 C. 300 D. 1/1000
- 11、295K 时，水的 K_w^\ominus 是 1.0×10^{-14} ；313K 时， K_w^\ominus 是 3.8×10^{-14} 。313K 时， $c(H_3O^+) = 1.0 \times 10^{-7}$ 的水溶液是()
A. 酸性 B. 中性 C. 碱性 D. 缓冲溶液
- 12、某温度下， $K_{sp}^\ominus(Mg(OH)_2) = 8.39 \times 10^{-12}$ ，则 $Mg(OH)_2$ 的溶解度为() $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
A. 1.28×10^{-4} B. 2.03×10^{-4} C. 2.89×10^{-6} D. 2.90×10^{-4}
- 13、已知在室温时，醋酸的电离度约为 2.0%，其 $K_a^\ominus = 1.75 \times 10^{-5}$ ，该醋酸的浓度是() $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
A. 4.0 B. 0.044 C. 0.44 D. 0.005
- 14、下列成对物质的标准电极电位值最大的是()
A. Ag 和 $AgCl$ B. Ag 和 $AgNO_3$
C. Ag 和 $Ag(NH_3)_2^+$ D. Ag 和 $AgOH$
- 15、已知 $\varphi^\ominus(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0.77V$ ，下列哪一种物质加入到电极溶液中可以使电对 Fe^{3+}/Fe^{2+} 的电极电位升高()

A. HCl

B. EDTA

C. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

D. 邻啡罗林

二、名词解释 (共 15 分)

- 1、反渗透
- 2、标准摩尔生成焓
- 3、稀释定律
- 4、多基(齿)配位体
- 5、磁量子数的物理意义

三、简答题 (共 10 分)

- 1、元素 $[\text{Kr}]4d^7 5s^1$, $[\text{He}]2s^2 2p^2$, $[\text{Xe}]4f^1 5d^1 6s^2$, $[\text{Rn}]5f^{14} 6d^4 7s^2$ 的序号各是多少, 排列是否规律。如不规律, 违反核外电子排布原则的哪一条? (4 分)
- 2、简述盐析和聚沉各针对什么溶液而言, 它们之间的不同点是什么? (3 分)
- 3、为什么不能根据反应方程式直接写出反应速率方程式, 但可以直接写出平衡常数表达式? (3 分)

四 计算题 (共 20 分)

1、30℃ 条件下, 在一个容积为 10.0L 的容器中, O_2 、 N_2 和 CO_2 气体总压力为 100kPa, 其中 $p(\text{O}_2) = 28.0\text{kPa}$, CO_2 的含量为 4.40g, 试求:

- (1) 容器中 CO_2 分压
- (2) 容器中 N_2 分压
- (3) O_2 的摩尔分数

2、已知反应 $\text{Ag}^+ + 2\text{CN}^- = [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ 的 $K_f^\ominus = 1.3 \times 10^{21}$, 反应 $\text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) = 2\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-}$ 的 $K_{\text{sp}}^\ominus = 1.6 \times 10^{-49}$ 。求反应 $2[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- + \text{S}^{2-} = \text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) + 4\text{CN}^-$ 的平衡常数。

3、在含有 0.010mol/L Zn^{2+} , 0.10mol/L HAc 和 0.05mol/L NaAc 的溶液内, 不断通入 H_2S 气体并且使之饱和(饱和 H_2S 溶液浓度是 0.1mol/L)沉淀出 ZnS 后, 溶液中残留的 Zn^{2+} 浓度多少? ($K_{\text{sp}}^\ominus(\text{ZnS}) = 2.5 \times 10^{-22}$, $K_a^\ominus(\text{HAc}) = 1.8 \times 10^{-5}$, $K_{a1}^\ominus(\text{H}_2\text{S}) = 1.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2}^\ominus(\text{HS}^-) = 7.1 \times 10^{-15}$)

4、已知 $\varphi^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.703\text{V}$, $\varphi^\ominus(\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}/\text{Zn}) = -1.259\text{V}$, 求 $K_f^\ominus(\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-})$ 之值。