

# 河北工程大学

二〇一六年硕士研究生入学考试试题 试卷 C

考试科目代码 612 考试科目名称 化学

所有答案必须写在答题纸上，做在试题纸或草稿纸上无效。

## 一、选择题(共 60 分, 每题 2 分)

1.  $\text{NH}_3$  的共轭酸为 ( )。

A.  $\text{NH}_3$  B.  $\text{NH}_2^-$  C.  $\text{NH}_4^+$  D.  $\text{NH}_2\text{OH}$

2. 人们非常重视高层大气中的臭氧，因为它 ( )。

A. 能吸收紫外线 B. 有消毒作用 C. 能生成氧 D. 有漂白作用

3. 某放射性同位素的半衰期是 10 天，那么 30 天后剩余的量是 ( )。

A. 1/2 B. 1/3 C. 1/4 D. 1/8

4. 已知石墨燃烧焓变为  $-393.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，金刚石燃烧焓变为  $-395.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，那么

$\text{C}(\text{石墨}) \rightarrow \text{C}(\text{金刚石})$  反应的焓变是多少？ ( )。

A.  $-2.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  B.  $+2.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  C.  $-789.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  D. 无限大

5. 相同温度下，物质的量浓度相等的下列水溶液渗透压最小的是 ( )。

A.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  B.  $\text{BaCl}_2$  C.  $\text{HAc}$  D.  $\text{NaCl}$

6. 含  $30 \text{ g CO}(\text{NH}_2)_2$  的  $0.5 \text{ L}$  溶液渗透压为  $\pi_1$ ，含  $0.5 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  的  $1 \text{ L}$  溶液渗透压为  $\pi_2$ ，在相同温度下则 ( )。

A.  $\pi_1 < \pi_2$  B.  $\pi_1 = \pi_2$  C.  $\pi_1 > \pi_2$  D. 无法判断

7.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  溶胶在电场作用下，向负极移动的是 ( )。

A. 胶核 B. 胶粒 C. 胶团 D. 反离子

8. 表面活性物质的结构特征是物质的分子中具有 ( )。

A. 亲水基 B. 亲油基 C. 亲水基和亲油基 D. 烃链

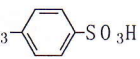
9. 反应  $\text{A} + \text{B} \rightarrow 3\text{D}$ ，正、逆反应的活化能分别为  $m \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $n \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则反应的  $\Delta H$  为 ( )  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

A.  $m - n$  B.  $n - m$  C.  $m - 3n$  D.  $3n - m$

10. 电子云是用小黑点疏密表示电子在核外空间出现的 ( ) 分布的图象。

A. 几率 B. 几率密度 C. 角度分布 D. 径向分布

11. 在苯和水分子间存在着 ( )。
- A. 色散力和取向力                      B. 取向力和诱导力  
C. 色散力和诱导力                      D. 色散力, 取向力和诱导力
12. 下列物质分子中有  $sp$  杂化轨道的是 ( )。
- A.  $H_2O$     B.  $NH_3$     C.  $CO_2$     D.  $BH_3$
13. 下列烷烃中沸点最高的是 ( )。
- A. 异己烷    B. 正戊烷    C. 新戊烷    D. 异戊烷
14. 下列情况中引起偶然误差的是 ( )。
- A. 读取滴定管读数时, 最后一位数字估计不准  
B. 使用腐蚀的砝码进行称量  
C. 标定 EDTA 溶液时, 所用金属锌不纯  
D. 所用试剂中含有被测组分
15. 用失去部分结晶水的  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  标定 HCl 溶液的浓度时, 测得的 HCl 浓度与实际浓度相比将 ( )。
- A. 偏高    B. 偏低    C. 一致    D. 无法确定
16. 用来标定 NaOH 溶液的基准物质最好选用 ( )。
- A. 邻苯二甲酸氢钾    B.  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$     C. 硼砂    D.  $As_2O_3$
17. 往  $1L 0.10 mol \cdot L^{-1} HAc$  溶液中加入一些 NaAc 晶体并使之溶解, 会发生的情况是 ( )。
- A. HAc 的  $K_a$  值增大                      B. HAc 的  $K_a$  值减小  
C. 溶液的 pH 值增大                      D. 溶液的 pH 值减小
18. 下列说法正确的是 ( )
- A. 两难溶电解质作比较时,  $K_{sp}$  小的, 溶解度一定小;  
B. 欲使溶液中某离子沉淀完全, 加入的沉淀剂应该是越多越好;  
C. 所谓沉淀完全就是用沉淀剂将溶液中某一离子除净;  
D. 欲使  $Ca^{2+}$  离子沉淀最完全, 选择  $Na_2C_2O_4$  作沉淀剂效果比  $Na_2CO_3$  好。
19. 关于歧化反应的正确叙述是 ( )。
- A. 同种分子中两种原子间发生的氧化还原反应;  
B. 同种分子中同种原子间发生的氧化还原反应;  
C. 两种分子中同种原子间发生的氧化还原反应;

- D. 两种分子中两种原子间发生的氧化还原反应;
20. 在吸光度测量中, 参比溶液的 ( )。
- A. 吸光度为 0.434                      B. 吸光度为无穷大  
C. 透光率为 100%                      D. 透光率为 0%
21. 分析用 100ml 容量瓶满刻度时, 其正确读数为 ( ) ml。
- A. 100    B. 100.0    C. 100.00    D. 100.0000
22. 下列物质中不具有芳香性的是 ( )。
- A. 萘    B. 吡啶    C. 环丙烯正离子    D. 环丁二烯
23. 从反应历程看, 羰基上的加成反应属于 ( )。
- A. 亲核加成    B. 亲电加成    C. 协同反应    D. 以上都不对
24. 下列有机化合物中, 熔点最高的是 ( )。
- A. 正戊烷    B. 异戊烷    C. 丁烷    D. 新戊烷
25. 下列有机化合物中, 能起碘仿反应的是 ( )。
- A. 丙醛    B. 3-戊酮    C. 异丙醇    D. 苯酚
26. 亲电取代反应的难易与苯环上电子密度高低有关, 下列物质亲电取代反应最易的是 ( )。
- A. 甲苯    B. 苯    C. 氯苯    D. 硝基苯
27. 区别醛酮可用下列哪种试剂 ( )。
- A. 格氏试剂    B. 托伦试剂    C. 卢卡斯试剂    D. 苯肼
28. 羰基碳原子的杂化形式与下列哪种化合物中碳的杂化相同 ( )。
- A. 乙烷    B. 乙炔    C. 苯    D. 环己烷
29. 按系统命名法命名化合物  $\text{CH}_3$ -- $\text{SO}_3\text{H}$ , 正确名称是 ( )。
- A. 4-甲基苯磺酸    B. 4-磺酸基甲苯    C. 甲基磺酸基苯    D. 磺酸基甲基苯
30. 果糖和下列那种糖形成相同的糖脎 ( )。
- A. 蔗糖    B. 葡萄糖    C. 艾杜糖    D. 半乳糖

二、填空题 (共 30 分每空 2 分)

1. 用碱滴定酸常用的指示剂是\_\_\_\_\_。
2. 胶体的丁达尔效应是光的\_\_\_\_\_作用所引起的。
3. 催化剂只能同时加速正逆反应的反应速度，而不能改变\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 自由基反应属于连锁反应，常见的反应条件是：自由基引发剂、\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。
5. 在三氯化铝催化下苯和 1-氯丙烷反应，其主要产物是\_\_\_\_\_。
6. 苯甲醚在氢碘酸作用下发生醚键断裂反应，主要生成\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
7. 写出 R-乳酸的费歇尔投影式\_\_\_\_\_。
8. 亲核取代反应有两种重要反应历程，用符号表示为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
9. 乙烷的优势构象是\_\_\_\_\_，环己烷的优势构象是\_\_\_\_\_。
10. 从结构组成看，油脂是高级脂肪酸和\_\_\_\_\_形成的酯。

### 三、计算题（共 30 分）

1. （10 分）一酸雨样品， $\text{pH}=4.00$ 。设此酸性完全因水中含  $\text{HNO}_2$  所致，计算进入雨水中  $\text{HNO}_2$  的浓度 ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )。 ( $\text{HNO}_2$  的  $K_a=5.1\times 10^{-4}$ )

2. （12 分）在  $\text{NaOH}$  溶液的标定时，要求消耗  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$  溶液的体积为  $20\sim 30 \text{ mL}$ ，问：

- (1) 应称取邻苯二甲酸氢钾基准物质 ( $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ ) 多少克？
- (2) 若分析天平的称量误差为  $\pm 0.0002\text{g}$ ，试计算称量的相对误差。

3. (8分) 某旋光性物质的浓度是  $0.092\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ , 将该溶液放在  $5\text{cm}$  长的盛液管中, 于  $20^\circ\text{C}$  条件下测得旋光度为  $+3.45^\circ$ , 计算该物质的比旋光度。

四、用化学方法鉴别下列化合物 (10分)

2-氯丁烷    2-丁醇    2-丁酮    丁酸    丁胺

五、推断结构 (10分)

化合物 A, 分子式为  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ , 不溶于  $\text{NaOH}$  溶液, 但能与 2,4-二硝基苯肼反应, 无银镜反应但有碘仿反应。A 部分加  $\text{H}_2$  得 B, B 分子式为  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_2$ , B 仍可发生碘仿反应。B 与浓  $\text{HI}$  溶液反应生成 C, C 分子式为  $\text{C}_8\text{H}_9\text{IO}$ , C 无碘仿反应但可与  $\text{NaOH}$  反应并遇  $\text{FeCl}_3$  显色。在  $\text{FeCl}_3$  催化下 A 与  $\text{Cl}_2$  反应只得一种主要产物 D, D 分子式为  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{ClO}_2$ 。写出 A~D 的结构式。

六、完成下列转化（无机物任选）（10分）

