

青岛大学 2011 年研究生入学考试试题

科目代码：706 科目名称 化学综合（1） （共 7 页）

请考生写明题号，将答案全部答在答题纸上，打在试卷上无效

一、名词解释（每题 4 分，共 40 分）

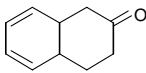
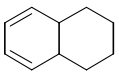
1. 条件电位
2. 朗伯比耳定律
3. 空白试验
4. 皂化和皂化值
5. 酰基化反应
6. 还原糖和非还原糖
7. 差向异构体
8. 液体接界电位
9. 容量因子
10. 原子光谱

二、选择题（每小题只有一个正确答案，每题 2 分，共 60 分）

1. 下列中用于减少偶然误差的方法是（ ）
A) 进行空白试验 B) 进行对照实验
C) 进行仪器校准 D) 增加平行测定次数
2. 已知 pH 为 0.070，则氢离子浓度值为（ ）
A) 0.85 mol/L B) 0.8511 mol/L C) 0.8 mol/L D) 0.851 mol/L
3. 某二元弱酸的 $pK_{a1} \sim pK_{a2}$ 是 3.00 和 7.00。pH=3.00 的 0.20 mol/L H_2B 溶液中， HB^- 的平衡浓度是（ ）
A) $0.15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ B) $0.050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ C) $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ D) $0.025 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
4. 沉淀的类型与定向速度有关，定向速度的大小主要相关因素是（ ）
A) 离子大小 B) 物质的极性 C) 溶液浓度 D) 相对过饱和度
5. 以甲基橙为指示剂，能用 NaOH 标准溶液直接滴定的酸是（ ）
A) $H_2C_2O_4$ B) H_3PO_4 C) HAc D) HCOOH
6. 通常认为金属离子能用 EDTA 准确滴定的条件是（ ）

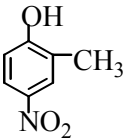
- A) $\lg(C_M^{SP} K'_{MY}) \geq 6$ B) $C_M^{SP} K'_{MY} \geq 6$
- C) $C_M^{SP} K_{MY} \geq 10^6$ D) $\lg(C_M^{SP} K'_{MY}) \leq 6$
7. 间接碘量法的误差主要来源是 ()
- A) 淀粉指示剂的系统误差 B) I_2 的颜色影响终点观察
- C) I_2 的挥发及 I 的氧化 D) I_2 的氧化性
8. 某有色溶液, 当用 1cm 吸收池时, 其透过率为 T , 若改用 2cm 吸收池, 则透过率应为 ()
- A) $2T$ B) $2\lg T$ C) \sqrt{T} D) T^2
9. 在 1mol/L $HClO_4$ 溶液中, 用 0.02000mol/L $KMnO_4$ 标准溶液滴定 20.00ml 0.1000 mol/L Fe^{2+} 溶液, 达到计量点时 ϕ_{sp} 应为: (已知 $\phi^\circ MnO_4^-/Mn^{2+} = 1.45V$, $\phi^\circ Fe^{3+}/Fe^{2+} = 0.735V$) ()
- A) 0.85V B) 1.33V C) 0.36V D) 0.55V
10. 能用直接法配制标准溶液的物质是 ()
- A) 高锰酸钾 B) 重铬酸钾 C) 氢氧化钠 D) I_2
11. 某病人吞服 10g NH_4Cl 1 小时后, 他血液的 $pH = 7.38$ 。已知 H_2CO_3 的 $pK_{a1} = 6.38$, $pK_{a2} = 10.25$ 。此时他血液中 $[HCO_3^-]/[H_2CO_3]$ 之比为 ()
- A) 1/10 B) 10 C) 1/2 D) 2
12. 双光束分光光度计与单光束分光光度计相比, 其突出优点是 ()
- A) 可以扩大波长的应用范围 B) 可以采用快速响应的检测系统
- C) 可以抵消吸收池所带来的误差
- D) 可以抵消因光源的变化而产生的误差
13. 原子吸收光谱是 ()
- A) 基态原子吸收特征辐射后跃迁到激发态所产生的
- B) 基态原子吸收了特征辐射跃迁到激发态后又回到基态时所产生的
- C) 分子的电子吸收特征辐射后跃迁到激发态所产生的
- D) 分子的振动、转动能级跃迁时对光的选择吸收产生的
14. 红外吸收光谱的产生是由于 ()
- A) 分子外层电子、振动、转动能级的跃迁

- B) 原子外层电子、振动、转动能级的跃迁
C) 分子外层电子的能级跃迁
D) 分子振动-转动能级的跃迁
15. 荧光量子效率是指 ()
A) 荧光强度与吸光度之比
B) 发射荧光的量子数与吸收激发光的量子数之比
C) 发射荧光的分子数与物质的总分子数之比
D) 激发态的分子数与基态的分子数之比
16. 氨气敏电极的内电解质是 NH_4Cl 溶液, 指示电极应选择 ()
A) 氯电极 B) 银电极 C) 铂电极 D) pH 电极
17. 高效液相色谱法中, 不可与梯度洗脱相匹配的检测器为 ()
A) 紫外检测器 B) 示差折光检测器
C) 荧光检测器 D) 光电二极管阵列检测器
18. 用 GC 分析甜菜萃取液中痕量的含氯农药, 宜选用 ()
A) 氢火焰离子化检测器 B) 电子捕获检测器
C) 火焰光度检测器 D) 以上都可以
19. 在液相色谱中, 某组分的保留值大小实际反映了哪些部分的分子间作用力()
A) 组分与流动相 B) 组分与固定相
C) 组分与流动相和固定相 D) 组分与组分和流动相
20. 离子选择性电极的电位选择性系数越大, 表明 ()。
A) 共存离子的干扰程度越大 B) 共存离子的干扰程度越小
C) 电极的线性响应范围越大 D) 电极的线性响应范围越小
21. pH玻璃电极在使用前一定要在水中浸泡24小时, 目的在于 ()
A) 清洗电极表面, 除去沾污的杂质
B) 活化电极, 更好地形成水化层
C) 降低液接电位 D) 校正电极
22. 谷氨酸的等电点为 $\text{pI}=3.2$, 那么在 $\text{pH}=5.2$ 的溶液中, 谷氨酸主要以下列哪种形式存在? ()
A) 阳离子 B) 阴离子 C) 两性离子 D) 中性分子

23. 醛、酮分子中羰基碳、氧原子的杂化状态是 ()
 A) sp 和 sp^3 B) sp^2 和 sp^3 C) sp 和 sp D) sp^2 和 sp^2
24. 下列化合物中, 具有半缩醛结构的是 ()
 A) $C_3HCH(CH_3)OCH_3$ B) $CH_3CH(OH)OCH_3$
 C) $CH_3CH(OCH_3)_2$ D) $CH_3CH_2OCH_2CH_3$
25. 下列哪个反应能增长碳链 ()
 A) 碘仿反应 B) 醇醛缩合反应
 C) 生成缩醛的反应 D) Cannizzaro 反应
26. 能将  转换为  的反应是 ()
 A) 黄鸣龙反应 B) 银镜反应
 C) 碘仿反应 D) 催化加氢反应
27. 羧酸具有酸性的主要原因是羧基结构中存在 ()。
 A) σ - π 共轭效应 B) 空间效应
 C) p - π 共轭效应 C) 吸电子诱导效应
28. 没有还原性的双糖可能具有的苷键是 ()
 A) α -1, 4 B) α -1, 6 C) β -1, 4 D) α, β -1, 2
29. 在有机合成中常用于保护醛基的反应是 ()
 A) 醇醛缩合反应 B) 碘仿反应
 C) 缩醛的生成反应 D) Cannizzaro 反应
30. α -和 β -葡萄糖不是 ()
 A) 差向异构体 B) 异头物 C) 对映异构体 D) 非对映异构体

三、填空题 (每个空 2 分, 共 60 分)

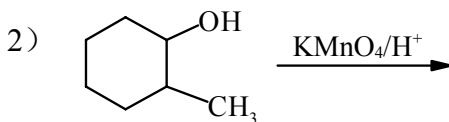
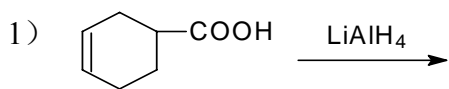
- 当用强碱滴定强酸时, 若碱和酸的浓度均增大 10 倍, 则化学计量点前 0.1% 的 pH 减小 _____ 单位, 化学计量点的 pH _____, 化学计量点后 0.1% 的 pH 增大 _____ 单位。
- 在分析过程中, 下列情况各产生何种 (系统、随机) 误差。
 - 重量分析中, 沉淀溶解损失 _____;
 - 读取滴定管读数时, 最后一位数值估测不准 _____。

3. 若用 $0.02000\text{mol/L KMnO}_4$ 溶液分别滴定体积相等的 H_2O_2 和 FeSO_4 溶液，耗用 KMnO_4 溶液体积相等，则说明两溶液浓度之间的关系为_____。
4. 间接碘量法误差的主要来源是_____和_____。
5. 某有色溶液，用 1cm 吸收池测定时，其透过率为 50% ，若其它条件不变改用 2cm 吸收池测定时，则透过率应为_____。
6. 原子吸收分析中常用的背景校正方法有_____、_____和_____。
7. 用原子吸收分光光度计测得 $2.00\ \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}\ \text{Fe}^{2+}$ 标准溶液的吸光度为 0.11 ，该仪器的灵敏度是_____ ($\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}/1\%$)。
8. 红外光谱按波数大小分为两个区域，即_____和_____。
9. 在极谱分析中，常用_____为指示电极，_____为参比电极。
10. 尺寸排阻色谱法中，小分子完全渗透，其 K_d 值为_____。
11. 流动相的极性_____，固定相的极性_____，称为正相色谱；反之，流动相的极性_____，固定相的极性_____，称为反相色谱。
12. 纸色谱按机理来分是属于_____色谱，通常极性大的组分 R_f 值_____，极性小的组分 R_f 值_____。
13. 写出下列化合物的结构或名称
- 1) (R) 2-甲基-2-溴丁酸 _____
 - 2) 乳酸 _____
 - 3) 草酰乙酸乙酯 _____
 - 4)  _____
 - 5) 2-甲基-3-羟基-4,5-二羟甲基吡啶 _____

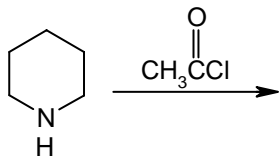
四、简答题（共 90 分）

1. 简述金属指示剂的作用原理。（8 分）
2. 比较原子吸收分光光度法与紫外分光光度法原理和仪器基本结构的异同点。（8 分）

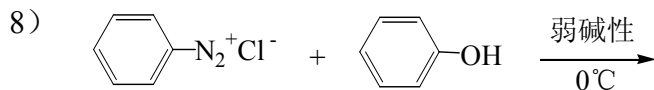
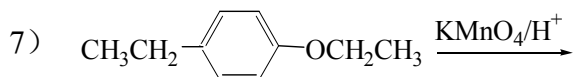
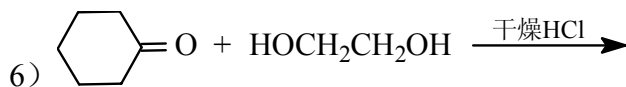
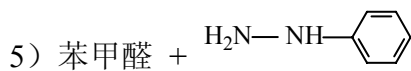
3. 受激分子的去活化过程都有哪些形式? (8分)
4. 在纸色谱与薄层色谱中, 比移值 R_f 应在什么范围, 如比移值为 0 或 1 时是什么状态? (8分)
5. 极谱分析中有哪些主要干扰电流? 如何加以消除或减小? (8分)
6. 试用简便的化学方法鉴别草酸、甲酸、乙酸、乙醛 (10分)
7. 完成下列反应方程式 (每题 5 分, 共 40 分)



3)



4) α -D-麦芽糖与苯酚在干燥 HCl 催化下成苷反应



五、计算题（每题 10 分，共 50 分）

1. 在pH=5.0，含Zn²⁺和Ba²⁺分别为 $2.0 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ 和 $5.0 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ 的溶液中，用 $2.0 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ 的EDTA滴定其中的Zn²⁺，问能否准确滴定？若能准确滴定计算Zn_{sp}。

（已知：pH=5.0 时， $\lg \alpha_{Y(H)}=6.5$ ， $\lg K_{ZnY}=16.50$ ， $\lg K_{BaY}=7.86$ ）

2. 某一含有Na₂CO₃、NaHCO₃及杂质的样品 0.6020g，用 0.2120mol/L HCl 滴定，用酚酞指示剂，变色时消耗HCl溶液 20.50ml，继续滴定至甲基橙变色，消耗 25.88ml，求样品中各成分的百分含量。

已知M(Na₂CO₃)=105.99, M(NaHCO₃)=84.01

3. K₂Cr₂O₇和KMnO₄的最大吸收波长分别为 450nm和 530nm， $1.00 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的K₂Cr₂O₇溶液及 $1.00 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的KMnO₄溶液在 450nm波长处的吸光度分别为 0.260 及 0.130，在 530nm波长处的吸收分别为 0.170 及 0.880。今测得两者混合溶液 450nm和 530nm波长处的吸光度为 0.335 和 0.360。试计算该混合溶液中K₂Cr₂O₇和KMnO₄浓度。（吸收池厚度为 1.0cm）。

4. 已知下列原电池的电动势为 0.621V，求未知液的 pH。

Pt,H₂(2533Pa) | 未知液 || KCl(1.0mol/L),AgCl(s) | Ag

已知 $\varphi_{AgCl/Ag}^0 = 0.2222V$

5. 色谱法分析某样品包括以下组分，其校正因子与峰面积数据如下：

组分	乙苯	对二甲苯	间二甲苯	邻二甲苯
峰面积	150	92	170	110
正因子	0.97	1.00	0.96	0.98

计算各组分的百分含量。