

试题编号：425 试题名称：分析化学

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

一. 单选题（每题 2 分）

1. 标定 HCl 溶液最好的基准物质是
A. Na_2CO_3 B. NaOH C. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{Ba}(\text{OH})_2$
2. 下列数据中有效位数最少的是
A. $\text{pH}=4.3$ B. 7.0×10^5 C. 0.0110 D. $1/3$
3. 用标准 NaOH 溶液滴定 HCl, 如果滴定过程中碱式滴定管中产生气泡, 则将有以下结果
A. NaOH 溶液实际用量大于读数, HCl 浓度偏大
B. NaOH 溶液实际用量小于读数, HCl 浓度偏大
C. NaOH 溶液实际用量等于读数, HCl 浓度偏小
D. NaOH 溶液实际用量大于读数, HCl 浓度偏小
4. 硼砂与水的反应是 $\text{B}_4\text{O}_7^{2-} + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{BO}_3 + 2\text{H}_2\text{BO}_3^-$, 酸碱滴定时, 硼砂与氢离子物质的量之比为
A. 1:5 B. 1:4 C. 1:3 D. 1:2
5. 0.1mol/L 的 NaOH 滴定同浓度 $\text{pK}_a=4.0$ 的弱酸, 应选择的指示剂是
A. 酚红 ($\text{pKIn}=8.0$) B. 百里酚酞 ($\text{pKIn}=10.0$)
C. 甲基红 ($\text{pKIn}=5.0$) D. 甲基橙 ($\text{pKIn}=3.4$)
6. 浓度都是 0.1mol/L HCl, NaOH 互相滴定, 用甲基橙 ($\text{pKIn}=3.4$) 作指示剂, 则采取的正确步骤和产生的误差是
A. 用 HCl 滴定 NaOH; 负误差
B. 用 HCl 滴定 NaOH; 正误差
C. 用 NaOH 滴定 HCl ; 负误差
D. 用 NaOH 滴定 HCl ; 正误差
7. EDTA 与金属离子形成螯合物时, EDTA 一般提供__个配位原子, 其螯合比为__。
A. 4, 1:1 B. 6, 1:1 C. 4, 1:2 D. 6, 1:6
8. 下列说法正确的是
A. EDTA 与金属离子形成无色螯合物
B. EDTA 与金属离子形成有色螯合物
C. EDTA 与金属离子形成螯合物时产生氢离子
D. EDTA 与金属离子形成螯合物不影响溶液 pH 值
9. 下列说法错误的是
A. pH 值越大, 酸效应系数越大
B. pH 值越大, 酸效应系数越小
C. 酸效应增加螯合物的稳定性
D. 酸效应不影响螯合物的稳定常数
10. 关于配合物的稳定性以下说法正确的是

- A. 付反应不一定降低配合物的稳定性
B. 金属离子的付反应不一定降低配合物的稳定性
C. 配位剂的付反应不一定降低配合物的稳定性
D. 各种付反应一定降低配合物的稳定性
11. 变化下列哪一条件可以改变配位滴定突跃起点
A. pH 值 B. 配位剂种类 C. 金属离子浓度 D. 金属离子种类
12. 配位滴定中控制酸度要考虑的因素为
A. 金属氢氧化物溶度积 B. 配位物的稳定常数
C. 配位剂的酸效应系数 D. 以上三项全要考虑
13. E° 是标准电极电位, 它随以下哪一项变化
A. 得失电子数 B. 氧化态活度 C. 温度 D. 还原态活度
14. 当用氧化剂滴定还原剂时以下说法正确的是
A. 滴定突跃范围决定于二电对电位差
B. 氧化剂电对电位高, 突跃终点高, 突跃范围大
C. 还原剂电对电位低, 突跃终点低, 突跃范围大
D. 化学计量点电位在突跃范围中间
15. 在反应 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$ 中 $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^\circ = 0.68\text{V}$
则化学计量点电位是 $E_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}}^\circ = 0.14\text{V}$
A. 0.41V B. 0.27V C. 0.50V D. 0.32V
16. 氧化还原指示剂邻二氮菲亚铁氧化态, 还原态之间得失一个电子, 其 $E^\circ = +1.06\text{V}$, 则它的变色范围是
A. 1.00~1.12V B. 0.96~1.16V C. 0.86~1.26V D. 1.03~1.09V
17. 测定 Ba 离子浓度, 先沉淀为 $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$, 酸化并溶解后加入过量 KI, 然后用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定, 此时 Ba 离子与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的化学计量关系为
A. 1:6 B. 1:12 C. 1:2 D. 1:4
18. 银-氯化银电极的电位决定于溶液中:
A. 银离子浓度; B. AgCl 浓度; C. 银离子和 AgCl 浓度总和; D. 氯离子活度
19. 测定溶液的 pH 时, 使用的参比电极是:
A. 玻璃电极; B. 银电极; C. 银-氯化银电极; D. 饱和甘汞电极
20. 测定水中微量氟时, 需加入总离子强度调节缓冲溶液 (TISAB), 下列 1. NaCl 2. NaAc 3. HAc 4. 氯化铵; 5. 柠檬酸钠 中的哪几种化合物组成?
A. 1、2、3、4; B. 2、3、4、5; C. 1、2、3、5; D. 1、3、4、5
21. pH 玻璃电极膜电位的产生是由于:
A. 氢离子透过玻璃膜; B. 电子的得失;
C. 氢离子得到电子; D. 溶液中氢离子和玻璃膜水化层中的钠离子的交换作用
22. 用 pH 计测定溶液的 pH 值, 需要用标准 pH 溶液定位, 就是将仪器指示:
A. 定在零点; B. 定在 pH=0; C. 定在 pH=7; D. 定在标准溶液 pH 处
23. 不对称电位是指
A. 指示电极与参比电极的标准电极电位不相等;
B. 测量溶液中不含待测离子时的电位;
C. 电极膜内外待测离子浓度相等时的电位;

- D. 电极膜内外待测离子活度相等时的电位
24. 电位分析中的标准加入法不要求的是：
A. 加入的标准溶液体积要小； B. 加入的标准溶液浓度要大；
C. 加入标准溶液后，测量溶液离子强度变化小；
D. 加入标准溶液后，测量电位无变化
25. 下列对内标法描述不正确的是：
A. 比归一化法准确 B. 进样量对分析结果影响小
C. 进样量对分析结果影响大 D. 适用于不能全部出峰的试样
26. 下列哪项对组份分离度影响较大？
A. 柱温； B. 载气压力； C. 检测器； D. 记录器走纸速度
27. 使用色谱仪的正确顺序为（1. 开检测器；2. 通载气，3. 启动色谱仪）：
A. 1, 2, 3； B. 2, 3, 1； C. 3, 2, 1； D. 1, 3, 2
28. 气相色谱分析中，增加载气流速，组分保留时间如何变化？
A. 保持不变 B. 缩短 C. 延长 D. 无法预测
29. 在气相色谱分析中，提高柱温，色谱峰如何变化？
A. 峰高降低，峰变窄； B. 峰高增加，峰变宽；
C. 峰高降低，峰变宽； D. 峰高增加，峰变窄
30. 速率方程式的正确表达式为：
A. $H = A/u + B/u + C u$ ； B. $H = A + B/u + C u$ ；
C. $H = A + B u + C/u$ ； D. $H = A u + B/u + C u$
31. 在最佳流速之前，即载气流速较小时，影响柱效的主要因素是：
A. 分子扩散； B. 涡流扩散； C. 传质阻力； D. 分配系数
32. 在最佳载气流速时：
A. 一定能将难分离物质对分离； B. 塔板高度最大；
C. 塔板高度最小； D. 塔板数最少
33. 可见分光光度法测定铁矿石试样溶液时：
A. 可直接测定； B. 氧化后测定； C. 显色后测定； D. 还原、显色后测定
34. 分光光度计的主要部件中不包括：
A. 光源； B. 比色皿； C. 分离柱； D. 单色器
35. 测定物质的吸收曲线时，每改变一次波长，需要
A. 重新配制试样； B. 调整光源；
C. 调整仪器灵敏度； D. 用参比溶液调吸光度为零
36. 吸光度 A 与透射比 T 两者的正确关系为：
A. $A = 1/T$ B. $A = T$ C. $A = -\lg T$ D. $A = \lg T$
37. 某符合比耳定律的有色溶液，当浓度为 C 时，其透射比为 T_0 ；若浓度减小一倍，则此时溶液的透射比的对数等于：
A. $T_0/2$ ； B. $2T_0$ ； C. $-2\lg T_0$ ； D. $-1/2\lg T_0$
38. 在分光光度分析法中，摩尔吸收系数的大小与下列哪种因素无关？
A. 测量波长； B. 显色剂； C. 待测离子； D. 参比溶液
39. 气相色谱中所用填充柱的理论塔板数一般是
A. 数十块； B. 数百块； C. 数千块； D. 数万块
40. 有人用一个试样，分别配制成四种不同浓度的溶液，分别测得的吸光度如下，测量误差较小的是：，

A. 0.022; B. 0.097; C. 0.434; D. 0.809

二. 计算题(每题 7 分)

1. 要求在滴定时消耗 0.1mol/L NaOH 溶液 25—30 mL, 应称取基准试剂邻苯二甲酸氢钾($\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$)多少克? 如果改用草酸作基准物质, 又应称取多少克? 若天平的称量误差为 $\pm 0.2\text{mg}$, 以上两种试剂称量的相对误差各为多少? [$M_r(\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4)=204.22$; $M_r(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})=126.07$]
2. 计算 0.010mol/L H_3BO_3 溶液的 pH 值。(H_3BO_3 的 $K_a=5.8 \times 10^{-10}$)
3. 称取纯 As_2O_3 0.2473g, 用 NaOH 溶液溶解后, 再用 H_2SO_4 将此溶液酸化, 以待标定的 KMnO_4 液滴定至终点时, 消耗 KMnO_4 溶液 25.00 mL, 计算 KMnO_4 溶液的浓度。 [$M_r(\text{As}_2\text{O}_3)=197.8$]
4. 用重量法测定钢中 Ni 的含量, 得到下列结果: 10.48%, 10.37%, 10.77%, 10.43%, 10.40%, 计算单次测定结果的平均偏差, 相对平均偏差、标准偏差和相对标准偏差。
5. 在 pH=10.0 的溶液中, 以铬黑 T(EBT) 为指示剂, 用 0.0200mol/L EDTA 滴定同浓度的 Zn^{2+} , 计算终点 Zn^{2+} 的浓度。 ($\lg K_{\text{ZnY}}=16.5$, $\lg K_{\text{Y(H)}}=0.45$, $\lg K_{\text{Zn(OH)}}=2.4$)
6. 某试液显色后用 2.0cm 吸收池测量时, $T=50.0\%$ 。若用 1.0cm 或 5.0cm 吸收池测量, T 及 A 各为多少?
7. 某一溶液, 每升含 47.08mg 铁。吸取此溶液 5.0 mL 于 100mL 容量瓶中, 以邻二氮菲光度法测定铁, 用 1.0cm 吸收池于 508nm 处测得吸光度为 0.467。计算摩尔吸收系数 ϵ 。 [Fe ; 55.85]
8. 用 pH 玻璃电极测定 pH=5 的溶液, 其电极电位为 +0.0435V, 测定另一未知试液时, 电极电位则为 +0.0145V, 电极的响应为 58.0mV / pH。此未知液的 pH 值是多少?
9. 某含有铜离子的水样 10.00mL, 在极谱仪上测定得扩散电流 12.3 μA 。取此水样 5.0mL, 加入 0.10mL $1.00 \times 10^{-3}\text{mol/L}$ 铜离子, 得扩散电流为 28.24 μA , 求水样中铜离子的浓度。
10. 从化工厂的排水中, 提取和浓缩二个有机物质进行色谱分析, 它们的保留值分别是 100min 和 110min。假如该柱具有 350 个理论塔板, 计算: (1) 每个峰的宽度; (2) 二个峰的分离度。

可能用到的公式:

1. $E=K+(2.303RT/\lg[H^+])/F$
2. $n=16(R/Y)^2$
3. $R=2(T_{R(2)}-T_{R(1)})/(Y_1+Y_2)$
4. $A=abc$
5. $\lg k'_{MY} = \lg k_{MY} - \lg k_M - \lg k_Y$