

分析化学(1)

注意：各题的答案一律写在答题纸上。

一、名词解释（2分/题，共20分）

- | | |
|------------|---|
| 1、配位效应； | 6、Doppler 变宽 |
| 2、置信区间 | 7、mass spectrometry |
| 3、指示剂的封闭现象 | 8、Normal phase liquid-liquid chromatography |
| 4、液接电位； | 9、化学键合相 |
| 5、红外活性振动 | 10、薄层扫描法 |

二、选择题（单选题，1.5分/题，共30分）

1. 滴定 0.20mol/L H_2A 溶液，加入 0.20mol/L 的 NaOH 溶液 10ml 时 pH 为 4.70；当加入 20 ml 时达到第一化学计量点 pH 为 7.20。则 H_2A 的 pK_{a2} 为（ ）：

A. 9.70； B. 9.30； C. 9.40； D. 9.00。
2. 用重量分析法测定试样中的 As 含量，首先形成 Ag_3AsO_4 沉淀，然后将其转化为 $AgCl$ 沉淀，以 $AgCl$ 的质量计算试样中 As_2O_3 含量时使用的换算因数 F 为（ ）

A. $3 As_2O_3/6AgCl$ ； B. $As_2O_3/3AgCl$ ；

C. $As_2O_3/6AgCl$ ； D. $6AgCl/As_2O_3$ 。
3. 在滴定分析中，选择指示剂时下列说法，正确的是（ ）。

A. 指示剂刚好在化学计量点变色；

B. 指示剂颜色变化越明显越好；

C. 滴定终点准确度取决于指示剂变色变化是否敏锐；

D. 指示剂在滴定突跃范围内变色即可。
4. 用 0.01000 mol/L $K_2Cr_2O_7$ 滴定 25.00 ml Fe^{2+} 试液，耗用了 25.00 ml，则试液中 Fe^{2+} 含量为（ ） mg/ml (Fe 的原子量为 55.85) 。

A. 0.3352； B. 0.5585； C. 1.676； D. 3.351； E. 5.585。
5. pH=4 时用 Mohr 法滴定 Cl^- ，将使结果（ ）

A. 偏高； B. 偏低 C. 无影响； D. 忽高忽低。
6. 用 EDTA 滴定 Zn^{2+} 采用铬黑 T 作指示剂，终点所呈现的颜色是（ ）。

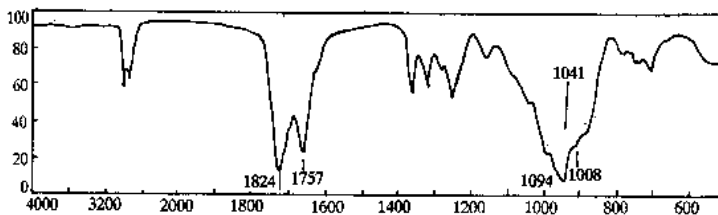
A. 铬黑 T 指示剂与 Zn^{2+} 形成的配合物颜色；

B. 游离的铬黑 T 指示剂的颜色；

C. 游离的 Zn^{2+} 的颜色；

D. D. EDTA 与 Zn^{2+} 形成的配合物颜色。

7. 定量分析工作要求测定结果的误差应 ()。
- A. 越小越好; B. 等于零; C. 没有要求;
 D. 在允许误差范围内; E. 必需达到 0.1% 。
8. 玻璃电极的响应机理与膜电位的产生是由于 ()
- A. H^+ 在膜表面还原因而电子转移;
 B. H^+ 进入膜的晶格缺陷形成相界电位;
 C. H^+ 穿透膜而使膜内外 H^+ 产生浓度差;
 D. H^+ 在膜表面的吸附作用;
 E. H^+ 在膜表面离子交换和扩散作用。
9. 用于表征光的波动性的关系式错误的是 ():
- A $v=c/\lambda$ B $\sigma=v/c$ C $\sigma=1/\lambda$ D $E=hc/\lambda$ E $c=E/\sigma$
 (v 频率, c 光速)
10. 有一化合物在某一波长处吸收系数很大, 则表示 ():
- A 测定该化合物时灵敏度不高 B 该化合物在测定波长处透光率很高
 C 该化合物对测定波长处的光吸收能力很强
 D 该化合物测定时溶液的浓度很高
 E 测定时光程很长
11. 在质谱图上, 若同位素峰强比 ($M: M+2$) 约为 3: 1 时, 说明分子式中含有原子数为 ():
- A. 一个溴 B. 四个溴 C. 一个氯 D. 两个氯 E. 三个氯
12. 苯胺红外特征峰出现的波段中有一个是 ():
- A. 3750-3000 之间是单峰 B. 3750-3000 之间是双峰
 C. 3300-3000 之间是双峰 D. 3300-3000 之间是单峰
 E. 3300-2700 之间是单峰
13. 在下面的红外图谱中, 相应的结构式应是 ():
- A $CH_3CH_2COOCH_3$ B CH_3CH_2COOH
 C $CH_3CH_2CO-O-COCH_2CH_3$ D $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$ E $CH_3CH_2CONH_2$



14. 下列说法中不正确的是 ():
- A 紫外分光光度计可有下列部件: 汞灯、石英棱镜、对面 (两面) 抛光石英样品池、光电倍增管;
 - B 红外分光光度计可有下列部件: Nernst 灯、光栅、溴化钾压片、热电偶;
 - C 荧光分光光度计可有下列部件: 氙灯、滤光片、四面抛光石英样品池、光电倍增管;
 - D 质谱仪可有下列部件: 离子源、质量分析器、电子倍增器;
 - E 原子分光光度计可有下列部件: 空心阴极灯、原子化器、光栅、光电倍增管。
15. 下列气相色谱操作条件, 正确的是: ()。
- A. 载气的热导系数尽可能与被测组分的热导系数接近;
 - B. 使最难分离的物质对能很好分离的前提下, 尽可能采取较低的柱温;
 - C. 载体的粒度越细越好;
 - D. 气化温度越高越好。
16. 分析宽沸程多组分混合物, 多采用: ()。
- A. 气相色谱;
 - B. 气固色谱;
 - C. 毛细管气相色谱;
 - D. 程序升温气相色谱。
17. 在气-液色谱中, 下列何者对两个组分的分离度无影响? ()
- A. 增加柱长;
 - B. 增加检测器灵敏度;
 - C. 改变固定液化学性质;
 - D. 改变柱温。
18. 在色谱法中, 调整保留值实际上反映了下列哪种物质间的相互作用? ()
- A. 组分与流动相;
 - B. 组分与固定相;
 - C. 组分与组分;
 - D. 流动相与固定相。
19. 为测定某组分的保留指数, 气相色谱法一般采用的基准物是: ()。
- A. 苯;
 - B. 正庚烷;
 - C. 正构烷烃;
 - D. 正丁烷和丁二烯。
20. 在吸附薄层色谱法中, 分离极性物质, 选择吸附剂、展开剂的一般原则是: ()。
- A. 活性大的吸附剂和极性强的展开剂;
 - B. 活性大的吸附剂和极性弱的展开剂;
 - C. 活性小的吸附剂和极性弱的展开剂;
 - D. 活性小的吸附剂和极性强的展开剂。

三、计算题（共 50 分）

- 将某一元酸 HA 试样 0.5000 g 溶解于 50 ml 水中，用 0.1000 mol/L NaOH 滴定至 pH 为 4.80 时消耗 NaOH 溶液 9.65 ml，滴定至 pH 为 5.33 时消耗 NaOH 溶液 15.25 ml。计算：
 - HA 的分子量和 HA 的 K_a 值；
 - 滴定前的 pH 值；
 - 化学计量点时的 pH。可选择哪种指示剂指示终点？
- 计算在 1mol/L H_2SO_4 中用 KMO_4 滴定 Fe^{2+} 的条件平衡常数。达到化学计量点时 $C_{Fe^{3+}}/C_{Fe^{2+}}$ 为多少？（ $\varphi_{MnO_4^-/Mn^{2+}}^0 = 1.45V$ ， $\varphi_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^0 = 0.68V$ ）
- 在 25°C 测得下列电池的电池电动势为 -288mV，试计算 CrO_4^{2-} 的浓度。
 $Ag | Ag_2CrO_4, CrO_4^{2-} (x \text{ mol/L}) || SCE$
 （ $\varphi_{SCE}^0 = 0.245V$ ， $\varphi_{Ag^+/Ag}^0 = 0.7995V$ ， Ag_2CrO_4 的 $K_{SP} = 2.0 \times 10^{-12}$ ）
- 某患者服药 A 适当时间后，取其尿样测定。取样 10ml，稀释至 100ml，用紫外法测定，在 300nm 处测得吸收度 0.325，在 370nm 处测得吸收度 0.720，计算患者尿中药物 A 和代谢物 B 的摩尔浓度。（注：药物 A 对照品浓度 $1.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ 时在 300nm 处吸收度为 0.400，370nm 处为 0.010，其代谢物 B 对照品浓度 $1.00 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ 时在 300nm 处吸收可忽略不计，370nm 处为 0.460。）
- 已知药品 A 和 B 在水和正己烷中的分配系数 $K = C_{水}/C_{己烷}$ 分别为 6.50 和 6.31，在以硅胶为载体，水为固定相的色谱柱中分离，用正己烷为流动相（ $V_s/V_m = 0.422$ ），试计算：
 - 两物质的 k 和 α ；
 - 当两药物完全分离时，需色谱柱有多少 n？
 - 若柱长为 806cm，流动相流速为 7.10cm/sec，则需多长时间可流出 A、B 两组分？

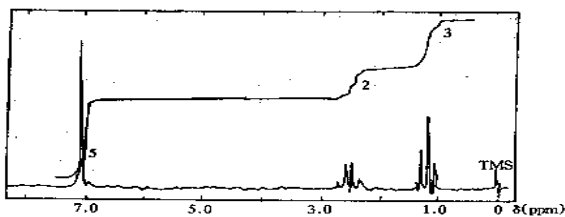
四、问答题（共 34 分）

- 作图并说明分光光度法中的系数倍率法的原理。
- 已知联苯的荧光效率为 0.2，而芴为 1.0，它们的分子结构中均有两个以 C-C 相连的苯环，荧光效率相差却这么大，为什么？
- HPLC 法定量分析的依据是什么？为什么要引入定量校正因子？常用的定量方法有几种？
- 在气相色谱中如何选择固定液？

五、图谱和综合（共 16 分）

1. 试根据下面的核磁共振图谱（化合物的分子式是 C_8H_{10} ），推断相应的结构式

（需写出推断过程）。



2. 现有硫酸阿托品原料药，用你学过的知识，试设计定性、定量的方法。要求：有方法、条件、结果计算公式（三者均需说明理由，而且定性要一个化学法、一个仪器法）。

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>