

温州大学

2012 年硕士研究生招生入学考试 A 卷试题

科目代码及名称: 622 分析化学

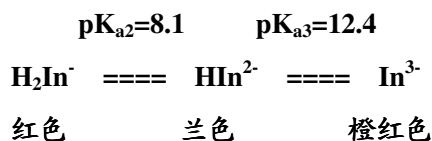
适用专业: 分析化学

(请考生在答题纸上答题, 在此试题纸上答题无效)

一、单项选择题 (共 20 小题, 每小题 2 分, 共 40 分)

- 1、下述情况所引起的误差中, 不属于系统误差的是 ()
- A、天平零点稍有变动; B、称量时使用的砝码锈蚀;
C、滴定管刻度未经校正; D、天平的两臂不等长。
- 2、以下说法中, 叙述错误的是 ()
- A、精密度表示几次平行测定结果之间相互接近的程度。
B、准确度是表示分析结果与真实值的接近程度。
C、精密度越高, 则测得的实验结果越准确。
D、准确度高一定要求精密度高。
- 3、以 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 作为基准物质, 用来标定 NaOH 溶液的浓度, 但因保存不当, 草酸失去了部分结晶水。问用此草酸标定 NaOH 溶液的浓度是否有影响? ()
- A、偏低; B、偏高; C、无影响; D、不能确定。
- 4、下列物质可用于直接配制标准溶液的是 ()
- A、固体 NaOH (化学纯) B、浓 HCl (分析纯)
C、固体无水 Na_2CO_3 (基准试剂) D、固体 EDTA (分析纯)
- 5、下列酸碱滴定中, 由于滴定突跃不明显而不能用直接滴定法进行滴定分析的是: ()
- A、HCl 滴定 NaCN (HCN : $\text{pK}_a=9.21$)
B、HCl 滴定苯酚钠 (苯酚: $\text{pK}_a=10.00$)
C、NaOH 滴定吡啶盐 (吡啶: $\text{pK}_b=8.77$)
D、NaOH 滴定甲胺盐 (甲胺: $\text{pK}_b=3.37$)
- 6、求反应的平衡常数 $\lg K$ 和 E_{SP} : ()
- $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ ($E^{\theta'}_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}} = 1.44 \text{ V}$, $E^{\theta'}_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.68 \text{ V}$)
- A、 6.5 和 1.1V B、 13 和 1.1V
C、 6.5 和 0.11V D、 13 和 0.11V

7、某金属指示剂 H_3In 的解离与颜色的关系如下:



该指示剂与 Mn^{2+} 形成的配合物为紫红色, 则其适用的 pH 范围是: ()

A、 $pH < 8.1$ B、 $pH > 12.4$ C、 $8.1 < pH < 12.4$ D、 $pH < 8.1, pH > 12.4$

8、下列那些要求不是重量分析对称量形式的要求: ()

A、表面积要大 B、分子量要大
C、要稳定 D、组成要与化学式完全符合

9、EDTA 连续滴定铅铋混合液中铅、铋含量, 应选用的指示剂为 ()

A、磺基水杨酸 B、二甲酚橙 C、钙指示剂 D、铬黑 T

10、下列那一条不是偏离朗伯-比耳定律的原因: ()

A、吸光物质离解、缔合或产生副反应 B、单色光纯度
C、试液是胶体溶液、乳浊液或悬浮物质 D、溶液的颜色

11、原子吸收定量分析中, 消除火焰气体、溶剂分子以及半分解产物的分子吸收的主要方法有: ()

A、减少光谱通带 B、改变吸收线
C、塞曼扣背景技术 D、加入释放剂

12、与火焰原子吸收相比, 石墨炉原子吸收法具有 ()

A、灵敏度高且基体效应小 B、检出限低但重现性差
C、原子化效率高但背景干扰小 D、化学干扰少但基体效应大

13、下列哪种情况应选用原子发射光谱法而不是火焰原子吸收法进行测定

A、人发中的铁 B、血清中的钾 ()
C、大米中硒 D、茶叶中的稀土元素

14、测量溶液的 pH 值常用的方法是 ()

A、电解分析法 B、库仑分析法
C、极谱分析法 D、电位分析法

15、在极谱分析中需要加入支持电解质, 目的是为了消除 ()

A、充电电流 B、迁移电流 C、极谱极大 D、氧波

16、用库仑滴定法测 Cl^- , 可选用能在阳极产生滴定剂的物质为 ()

A、Hg B、Cu C、I $^-$ D、 H_2O

- 17、建立浓差极化不需要具备哪个条件 ()
A、电极反应物的浓度要小 B、溶液不搅拌
C、极化电极的面积要小 D、电极电位要恒定
- 18、二氧化碳气敏电极是以 0.1mol/L 碳酸氢钠作为中介溶液，指示电极可选用 ()
A、SCE B、Ag/AgCl 电极 C、Pt 电极 D、pH 玻璃电极
- 19、在气相色谱法中，定量的参数是 ()
A、保留时间 B、相对校正因子
C、半峰宽 D、峰面积
- 20、在气相色谱分析中，为了测定农药中含硫农药的残留量，应选用下述哪种检测器？ ()
A、热导池 B、电子捕获
C、火焰光度 D、氢火焰离子化

二、填空题（共 30 空格，每空格 1 分，共 30 分）

- 1、滴定分析方式包括_____、_____、_____、_____四种。
- 2、下列各数含有的有效数字是几位？0.0030_____； pH=5.2_____。按有效数据计

算下列结果：

$$\frac{0.0982 \times (20.00 - 14.39) \times \frac{162.206}{3}}{1.4182 \times 100} \times 100 = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 3、酸碱指示剂变色范围的表示式为_____，酸碱缓冲溶液缓冲范围表示为_____。
- 4、酸碱滴定曲线中，滴定突跃的大小与_____和_____有关。
- 5、氧化还原滴定曲线的突跃范围与_____和_____有关。
- 6、用稀 H_2SO_4 沉淀 Ba^{2+} 时，沉淀剂一般过量_____；用 BaCl_2 溶液沉淀 SO_4^{2-} 时沉淀剂一般过量_____，两者不同的原因是前者_____后者_____。
- 7、造成共沉淀的原因有：_____、_____、_____。
- 8、在吸光光度法中，吸光度 A 在_____范围内，透光度 T 在_____范围内浓度测量的相对误差较小。

- 9、常用气相色谱定量方法有_____、_____和_____。
- 10、用某原子吸收分光光度计测定 Mg 的灵敏度，若所配制的溶液浓度为 $1.80 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ，测得吸光度为 0.280，则 Mg 的灵敏度为_____。
- 11、沃尔夫 (A.Walsh) 发明了_____，并用_____取代积分吸收，使原子吸收光谱法在分析化学领域得以广泛应用。
- 12、原子发射光谱内标法的基本定量公式为_____，其中的自吸常数为_____。

三、简答题 (共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分)

- 1、在原子吸收分析中，试解释为什么火焰原子吸收的灵敏度要比石墨炉原子吸收低。
- 2、简述光谱定性分析的理论依据及常用的方法。
- 3、简述 TISAB 的主要组成及作用。
- 4、气相色谱仪由哪几部分组成？各有何作用？

四、分析方案设计题 (共 1 小题，每小题 15 分，共 15 分)

试拟定合理的定量分析方案，测定下列试样中的组分含量 (判断混合酸是否可以准确滴定、分别滴定；化学计量点 pH；指示剂如何选择？写出简要分析步骤及分析结果计算公式 g/L 或 % 表示) (混合酸中各酸浓度可以自己设定)

- 1、 $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{NO}_3$ 混合液 (酸碱滴定法) $\text{NH}_3 \quad \text{p}K_b = 4.74$

五、计算题 (共 5 小题，第 1 题 15 分，2-3 题每题 7 分，4-5 题每题 8 分，共 45 分)

1、(1) 标定 0.1mol/L HCl 。欲消耗 HCl 25mL 左右，为使称量误差不大于 0.1%。(分析天平可称准至 $\pm 0.0001 \text{g}$)，问：应选用何种基准试剂最合适？称取基准试剂多少克？(Na_2CO_3 : 106.0, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$: 381.4)

(2) 称取含惰性杂质的混合碱试样 1.000g，定容至 250.0mL。移取 25.00mL 试液两份。一份用酚酞作指示剂，用 0.1038mol/L HCl 滴定，用去 17.96mL；另一份用甲基橙作指示剂，用同样的 HCl 滴定，用去 21.17mL。问试样组成是什么？各组分的百分含量为多少？

(Na_2CO_3 : 106.0, NaHCO_3 : 84.01, NaOH : 40.00)

2、矿石中 W% 的测定，数据如下：20.43、20.39、20.59、20.48、20.41、20.37。试用 Q-检验法判断是否有可疑值存在？正确报出平均结果、标准偏差及平均值的置信区间。设 P 为 95%:

$Q_{p,n}$ 值表:

n	4	5	6	7	8	9	10
$Q_{0.95, n}$	1.05	0.86	0.76	0.69	0.64	0.60	0.58
$t_{0.95, f}$	3.18	2.78	2.57	2.45	2.36	2.31	2.26

3、在 pH=5.5 的六次甲基四胺缓冲溶液中，以 XO 作为指示剂，用 $0.02000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 EDTA 滴定同浓度的 Zn^{2+} ，试计算终点误差。已知： $\lg K_{\text{ZnY}} = 16.5$ ，pH=5.5 时， $\lg \alpha_{\text{Y(M)}} = 5.51$ 、 $\text{pZn}_{\text{ep}} = 5.7$

4、求 PbSO_4 在 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 中的溶解度，并指出哪些因素影响沉淀的溶解度。（溶解度计算不考虑盐效应， $K_{\text{SP}[\text{PbSO}_4]} = 1.0 \times 10^{-8}$ ， H_2SO_4 的 $K_{\text{a}2} = 1.0 \times 10^{-2}$ ，Pb-Cl 配合物的 $\lg \beta_1 = 1.2$ ， $\lg \beta_2 = 0.6$ ， $\lg \beta_3 = 1.2$ ）

5、在 1 cm 比色皿和 525 nm 时， $1.00 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ KMnO_4 溶液的吸光度为 0.585。现有 0.500 克锰合金试样，溶于酸后，用高碘酸盐将锰全部氧化成 MnO_4^- ，然后转移至 500 ml 容量瓶中。在 1 cm 比色皿和 525 nm 时，测得吸光度为 0.400。求 525 nm 时 KMnO_4 溶液的摩尔吸收系数和试样中锰的百分含量。（Mn: 54.94）