



2005 年四川理工学院攻读硕士学位研究生入学考试

无机及分析化学试题 (A)

(注意 1: 全部答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效。答案要注明题号, 不用抄题)

(注意 2: 答题时允许使用计算器, 答完题交卷时, 请把试卷同答案一起交回)

一、选择题 (共 40 分, 每小题 2 分)

- 1、下列物质中, 属于正盐的是: ----- ()
A. NaH_2PO_2 ; B. NaH_2PO_3 ; C. NaH_2PO_4 ; D. Na_2HPO_4
- 2、下列分子中, 电偶极矩为 0 的是: ----- ()
A. OF_2 ; B. PF_3 ; C. NCl_3 ; D. BCl_3
- 3、下列哪一个因素对化学反应速率没有影响? ----- ()
A. 反应物浓度; B. 温度; C. 时间; D. 催化剂
- 4、 $\text{pH}=2.00$ 的溶液与 $\text{pH}=5.00$ 的溶液, $c(\text{H}^+)$ 之比为 ----- ()
A. 100; B. 1000; C. 2; D. 0.5
- 5、下列有关氧化还原反应和原电池的叙述中, 错误的是: ----- ()
A. 从理论上讲, 凡是氧化还原反应都有可能组成原电池;
B. 只要原电池两极的电极电势不相等, 就能产生电动势;
C. 电对相同的两个半电池, 不能发生氧化还原反应, 不能组成原电池;
D. 在一个原电池中, 电极电势高的电对作正极, 电极电势低的作负极
- 6、原子的核外 M 层可容纳的最多电子数是: ----- ()
A. 8 个; B. 18 个; C. 32 个; D. 50 个
- 7、下列化合物中既有离子键又有共价键和配位键的是: ----- ()
A. KF ; B. H_2SO_4 ; C. CuCl_2 ; D. NH_4NO_3
- 8、氯化钠晶体的结构为: ----- ()
A. 四面体; B. 立方体; C. 八面体; D. 单斜体。
- 9、在滴定实验中, 被滴定液 (未知浓度溶液) 最适合装在那一种器具中?
----- ()
A. 烧杯; B. 容量瓶; C. 锥形瓶; D. 量筒



- 10、以硝酸银滴定水中氯离子，若以铬酸钾为指示剂，则终点时沉淀物颜色为：----- ()
A. 白色； B. 黄色； C. 砖红色； D. 紫色
- 11、滴定实验时，指示剂改变颜色而不再消失的瞬间，称为：----- ()
A. 反应点； B. 中和点； C. 化学计量点； D. 滴定终点
- 12、为区分 HCl、HClO₄、H₂SO₄、HNO₃ 四种酸的强度大小，可采用溶剂为：----- ()
A. 水； B. 吡啶； C. 冰醋酸； D. 乙醚
- 13、在以下各项措施中，可以减小分析测试中的随机误差的是：---- ()
A. 进行仪器校正； B. 增加平行测定次数；
C. 对照试验； D. 空白试验
- 14、天平上有灰尘时，应：----- ()
A. 用毛笔或羽毛清除之； B. 以抹布擦净之
C. 以水洗净之； D. 用口吹气吹除之。
- 15、对 EDTA 性质及与金属离子形成的配位化合物的特点，描述错误的是：----- ()
A. 有 6 个配位原子，几乎能与所有金属离子形成配位化合物；
B. EDTA 与绝大多数金属离子的反应比均为 1:1；
C. EDTA 不易溶于水；
D. EDTA 在酸性条件下不易与金属离子形成配位化合物
- 16、在用 EDTA 滴定 Al³⁺ 时，采用返滴定的原因是：----- ()
A. 存在指示剂封闭现象； B. 存在指示剂僵化现象；
C. Al³⁺ 与 EDTA 络合较慢； D. Al³⁺ 与 EDTA 络合较快
- 17、实验室中，离子交换树脂常用于：----- ()
A. 鉴定阳离子； B. 富集微量物质；
C. 作干燥剂或气体净化剂； D. 净化水以制备纯水
- 18、吸光光度分析中比较适宜的吸光度范围是：----- ()
A. 0.1~1.0； B. 0.3~0.7； C. 0.05~1.6； D. 0.2~1.5
- 19、在气相色谱分析中，测定酒中水的含量，应选用哪种检测器：---- ()
A. TCD； B. ECD； C. FID D. FPD
- 20、用电位法测定溶液的 pH 值时，电极系统由玻璃电极与饱和甘汞电极组成，其中玻璃电极是作为测量溶液中氢离子活度(浓度)的：- ()
A. 金属电极； B. 参比电极； C. 指示电极； D. 电解电极



二、填空题（共 40 分，每空 1 分）

- 1、定量的混合气体在恒压下，温度变化时，各组分的体积分数_____ 变。
恒温下，压缩体积，使压力变化时，各组分的分压将_____ 变。
- 2、如果系统经过一系列变化又恢复到初始状态，则系统的 ΔU _____ 0， ΔH _____ 0。
- 3、某反应的反应速率系数单位为： $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ，则该反应的反应级数为_____，若反应速率系数的单位为： $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，则该反应的反应级数为_____。
- 4、对某一个处于平衡状态的化学反应，改变某一反应物的浓度，平衡常数 K 值 _____，化学平衡_____；改变温度, K 值_____，化学平衡_____。
- 5、在 NaBH_4 中，B 的氧化值为_____，H 的氧化值为_____。
- 6、f 原子轨道的主量子数 $n \geq$ _____，角（副）量子数 l 为_____，f 原子轨道在空间可有_____个伸展方向，最多可容纳_____个电子。
- 7、氧化钙晶体中晶格结点上的粒子为_____和_____；粒子间作用键为_____，晶体类型为_____。
- 8、固体 KClO_3 是强_____剂。 KClO_3 的水溶液氧化性_____。在酸性条件下， KClO_3 溶液与过量的 KI 溶液反应的主要产物是_____，而过量的 KClO_3 溶液与 KI 溶液反应的主要产物是_____。
- 9、 AgNO_3 溶液与过量的氨水反应生成_____色的_____，该物质具有_____性，可与葡萄糖溶液在加热条件下反应而在试管中形成_____。
- 10、50mL 滴定管的最小分度值是_____ mL，如放出约 5mL 溶液时，记录数据为_____位有效数字，相对误差为_____。若使误差 $<0.1\%$ ，则滴定体积至少为_____ mL。



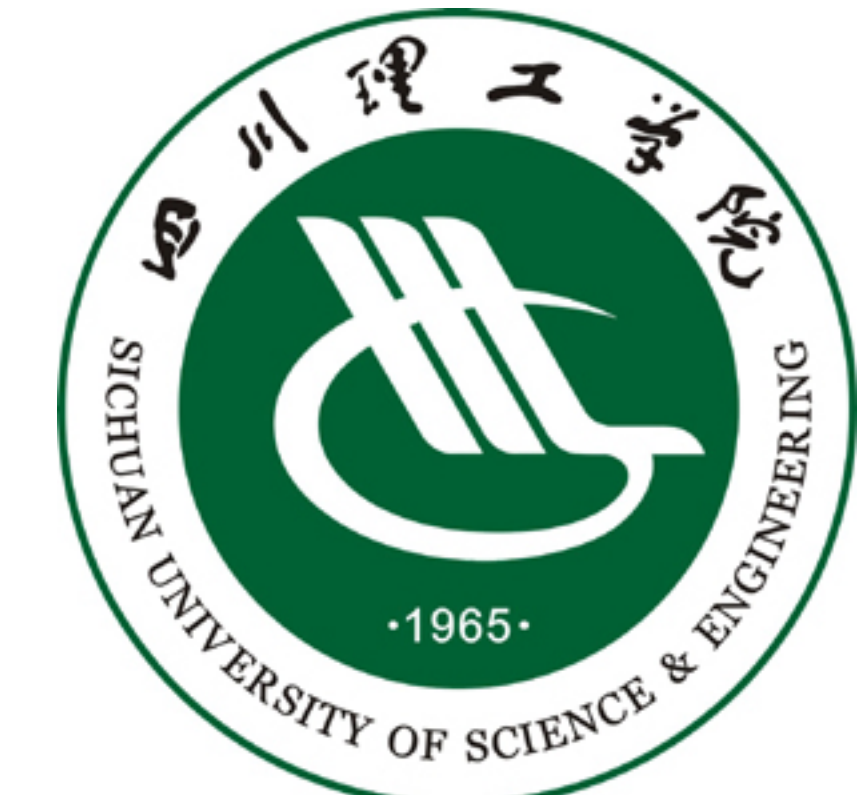
- 11、标定 HCl 溶液浓度，可选 Na_2CO_3 或硼砂 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 为基准物，若 Na_2CO_3 中含有水，标定结果会_____，若硼砂失去部分结晶水，标定结果会_____。若两者均处理妥当，没有以上问题，则选_____（以上二者之一）作为基准物更好，其原因是_____。
- 12、某废水中含有大量的阳离子和 Au，使其中的 Au 转变为 AuCl_4^- 形式后，用离子交换法分离富集 Au。取该废水 1L，用_____树脂交换后，再用 50mL 淋洗液将已交换的 AuCl_4^- 全部洗脱，则 Au 富集倍数为_____。
- 13、在设计滴定分析方案时，应使化学计量点与滴定终点尽量_____，终点误差隶属于_____误差，是可以消除的。

三、判断题（在答题纸上，正确的打“√”，错误的打“×”；共 10 分）

- 1、温度每增加 10°C ，所有化学反应的反应速率均增加 2~4 倍。
- 2、催化剂可以提高化学反应的转化率。
- 3、当 H_2O 的温度升高时，其 $\text{pH} < 7$ ，但仍为中性。
- 4、理论上所有氧化还原反应都能借助一定装置组成原电池；相应的电池反应也必定是氧化还原反应。
- 5、非金属元素组成的化合物都不是离子化合物。
- 6、碱金属熔点的高低次序为 $\text{Li} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Cs}$ 。
- 7、活性炭具有吸附作用，它是颗粒状的石墨。
- 8、氮的最高氧化值为 +5，可以推断 NF_5 能稳定存在。
- 9、高碘酸是三元酸。
- 10、 AgNO_3 试液应存放于棕色瓶中。

四、推断题（共 10 分）

将硫磺在空气中燃烧生成气体 A，把 A 溶于水得溶液 B；向 B 中滴入溴水，溴水褪色，B 变 C；在 C 溶液中加入 Na_2S_2 产生气体 D 和沉淀 E；若把 D 通入 B 溶液中也得到沉淀 E。试判断 A、B、C、D、E 各为何物？并写出相应的反应方程式。



五、设计题（共 10 分）

试设计一分析方案，用滴定分析法测定盐酸（HCl）和硼酸（H₃BO₃）混合溶液中二者的分别含量（简述分析原理、步骤、滴定剂、指示剂、滴定的主要条件等）。已知硼酸的 pK_a=9.24。

六、问答题（选做 4 题，共 20 分）

- 1、写出 Na₂HPO₄ 水溶液的质子条件。（5 分）
- 2、用 EDTA 滴定 Bi³⁺ 时，Fe³⁺ 的干扰怎样除去？（5 分），
- 3、分析化学中常用的分离方法有哪些？举一例说明其原理。（5 分）
- 4、分析人员在色谱分析实验时，得到色谱图上某两个色谱峰的面积一样，则断定其对应物质的含量一样。试分析其结论是否合理？（5 分）
- 5、某同学配置 0.02000 mol · L⁻¹ Na₂S₂O₃ 500 mL，方法如下：在分析天平上准确称取 Na₂S₂O₃ · 5H₂O 2.482 g，溶于蒸馏水中，加热煮沸，冷却，转移至 500 mL 容量瓶中，定容、摇匀、保存待用。请指出其错误。（5 分）

七、计算题（选做 2 题，共 20 分）

- 1、用丁二酮肟光度法测定钢铁中镍，得到含量为：10.48%、10.37%、10.47%、10.43% 和 10.40%，计算结果的平均值，平均偏差，相对平均偏差，标准偏差和相对标准偏差（变异系数）。（10 分）
- 2、现有一混合试样含有 As₂O₃ 与 As₂O₅ 及其它非氧化还原性杂质。称取试样重 0.2500 g，溶解后在中性条件下，以 0.02500 mol · L⁻¹ 碘标液滴定，耗去 20.00 mL，滴定完毕后，加入 HCl 使溶液呈强酸性后，再加入过量的 KI，以 0.1000 mol · L⁻¹ Na₂S₂O₃ 滴定，耗去 40.00 mL，试计算试样中 As₂O₃ 与 As₂O₅ 的百分含量。M(As₂O₃)=197.8 g · mol⁻¹；M(As₂O₅)=229.8 g · mol⁻¹ （10 分）
- 3、某试样含有 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃，称取 0.3010 g，用酚酞作指示剂，滴定时用去 0.1060 mol · L⁻¹ HCl 20.10 mL，继续用甲基橙作指示剂，共用去 HCl 47.70 mL，计算试样中 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 的质量分数。M(Na₂CO₃)=106.0 g · mol⁻¹，M(NaHCO₃)=84.00 g · mol⁻¹ （10 分）