



# 第六届全国大学生化学实验邀请赛



## 笔试试卷 2008.7

选手编号: \_\_\_\_\_

### 一、单项选择题(每题 1 分, 共 80 分), 请将答案填入答题卡中。

1. 如果取三根长度分别为 2.00 m、1.00 m 和 0.76 m 一端封闭的细玻璃管, 灌满水银后倒置于水银槽中, 此时玻璃管中水银柱的高度(距水银槽中水银面的距离)分别为: ( )  
(A) 2.00 m、1.00 m、0.76 m      (B) 1.52 m、0.76 m、0.76 m  
(C) 0.76 m、0.76 m、0.76 m      (D) 0.00 m、0.00 m、0.00 m
2. 测定液体沸点的正确方法是: ( )  
(A) 将温度计插入沸腾的液体中      (B) 让沸腾的液体和蒸气喷于温度计头上  
(C) 将温度计置于沸腾液体的上方      (D) 利用简单蒸馏装置
3. 实验需要获得绝对压强为 1 Pa 的真空, 应该选用哪套设备: ( )  
(A) 旋片式真空泵      (B) 扩散泵      (C) 旋片式真空泵 + 扩散泵      (D) 水喷射泵
4. 真空检漏的基本原则是: ( )  
(A) 整套仪器同时进行      (B) 由真空泵开始分段进行  
(C) 由真空计开始分段进行      (D) 任意分段进行
5. 为了精确测定某液体的密度, 可以选用: ( )  
(A) 悬浮比重计      (B) 量筒 + 分析天平      (C) 滴定管 + 台平      (D) 比重瓶 + 分析天平
6. 贝克曼温度计与精密温度计的主要差别是: ( )  
(A) 贝克曼温度计及其水银球很大, 不如精密温度计使用方便、灵活  
(B) 精密温度计用来测定温度、贝克曼温度计用来测定温差  
(C) 贝克曼温度计比精密温度计精确  
(D) 精密温度计比贝克曼温度计精确
7. 下列方法中哪项不能用来分析液体混合物的组成: ( )  
(A) 液体混合物的饱和蒸气压      (B) 液体混合物的密度  
(C) 液体混合物的折射率      (D) 气相色谱仪
8. 用精密水银温度计测定温度时还需要进行露茎校正, 是因为: ( )  
(A) 温度计不够精确      (B) 温度计水银球所处的位置不合适  
(C) 玻璃和水银的热膨胀系数不一样      (D) 所有温度计都需要进行露茎校正
9. 原电池电动势的测定, 可以用: ( )  
(A) 直流伏特计      (B) 电子电位差计      (C) 普通万用表      (D) 五位半精密数字电压表
10. 在使用真空系统后, 关闭真空泵的方法是: ( )



- (A) 切断电源即可 (B) 切断电源，但维持系统真空度  
(C) 先切断电源，再使真空泵通大气 (D) 先使真空泵通大气，再切断电源
11. 精确测量电解质溶液的电阻和金属导体的电阻，最主要的区别是： ( )  
(A) 电解质溶液直接测量的是电导，金属导体则可直接测量电阻。  
(B) 电解质溶液的电阻测量用交流电，金属导体的电阻测量用直流电。  
(C) 电解质溶液的电阻测量用直流电，金属导体的电阻测量用交流电。  
(D) 都可以使用直流电。
12. 为了了解某一化学反应的动力学，在实验中要测定的是： ( )  
(A) 反应速率常数 (B) 反应级数  
(C) 反应活化能 (D) 反应物浓度随时间的变化
13. 选用水蒸气蒸馏分离有机物时，要求被馏出的有机物： ( )  
(A) 饱和蒸气压比水小 (B) 饱和蒸气压比水大  
(C) 在水中的溶解度小 (D) 在水中的溶解度大
14. 在完全互溶的二组分的汽-液平衡相图中，混合物的沸点： ( )  
(A) 应介于两个纯组分之间 (B) 会出现一个最大值  
(C) 会出现一个最小值 (D) 不一定，都有可能
15. 在非电解质二组分汽-液平衡相图的测定中，组成分析通常可以采用： ( )  
(A) 折射率法 (B) 电导法 (C) 热分析法 (D) 电动势法
16. 实验室中欲将温度控制在  $(-15 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ ，控温介质应该选用： ( )  
(A) 冰-水混合物 (B) 干冰 (C) 乙醇 (D) 液氮
17. 在磁化率测定实验中，磁场强度的值应该取 ( )  
(A) 特斯拉计的读数 (B) 使用莫尔氏盐的标定值 (C) A、B 均可 (D) A、B 的平均值
18. 在最大气泡法测定水溶液的表面张力实验中，当气泡所承受的压力差达到最大时，气泡的曲率半径为： ( )  
(A) 无穷大 (B) 大于毛细管半径 (C) 等于毛细管半径 (D) 不确定
19. 原电池的阳极发生氧化反应、阴极发生还原反应，为了设计一个原电池，则电池反应： ( )  
(A) 必须是氧化还原反应 (B) 可以是任意反应  
(C) 必须是合适的反应 (D) 可以不是氧化还原反应
20. 食品安全中需对食品中的农药残留进行测试。对于食品中的农药（如：乐果）残留，一般可采用下列哪种仪器进行测试： ( )  
(A) 电子显微镜 (B) 气相色谱仪 (C) 红外光谱仪 (D) 原子吸收光谱仪
21. 玩具油墨中若含有超标的重金属会对儿童的健康产生危害。对于玩具油墨中的重金属（如：铅）含量，一般可采用下列哪种仪器进行测试： ( )  
(A) 电子显微镜 (B) 气相色谱仪 (C) 红外光谱仪 (D) 原子吸收光谱仪



22. 对于塑料定性和主成份确定，一般可用下列哪种仪器进行测试：（ ）  
(A) 电子显微镜 (B) 气相色谱仪 (C) 红外光谱仪 (D) 原子吸收光谱仪
23. “毒酒”一般是指甲醇含量大大超标的酒，对于酒中的甲醇，一般可采用下列哪种仪器进行分析：（ ）  
(A) 电子显微镜 (B) 气相色谱仪 (C) 红外光谱仪 (D) 原子吸收光谱仪
24. 用紫外光谱测定 254 nm 处的吸光度是测定特种溶剂中芳烃含量的一种方法，在此方法中可用下列哪种液体作溶剂：（ ）  
(A) 正己烷 (B) 丙酮 (C) 乙酸乙酯 (D) N,N-二甲基甲酰胺
25. 在分子荧光光谱法中，下列哪种描述是正确的：（ ）  
(A) 荧光强度总是与浓度成正比 (B) 物质分子吸收光子至高能态，回到低能态都会产生荧光  
(C) 荧光量子效率总是小于 1 (D) 溶剂对荧光光谱没有影响
26. 下列电化学方法中的响应为阶梯波的是：（ ）  
(A) 示差脉冲极谱 (B) 示差脉冲伏安法 (C) 常规脉冲极谱 (D) 方波极谱
27. 下列有关循环伏安法的描述，错误的是：（ ）  
(A) 对确定的可逆反应体系，峰电位  $E_p$  是一定的。  
(B) 对于不可逆反应体系，峰电流  $i_p$  与  $v^{1/2}$  ( $v$  为扫描速率) 不存在线性关系。  
(C) 循环伏安法图的横坐标为电压，纵坐标为电流。  
(D) 反向扫描时，峰电流值不能从零电流的基线求算，应以正向扫描的衰减电流作为基线。
28. 极谱分析中，干扰电流的因素主要是：（ ）  
(A) 残余电流、氧电流、迁移电流、极谱极大。  
(B) 残余电流、充电电流、迁移电流、极谱极大。  
(C) 扩散电流、氧电流、迁移电流、极谱极大。  
(D) 残余电流、氧电流、迁移电流、衰减电流。
29. 测试固体样品的红外光谱时，常用压片法制样，一般是将粉末样品分散在固体介质 KBr 中，研磨至粒径约为 2  $\mu\text{m}$ ，再压制均匀透明的薄片。可用以代替 KBr 作为压片法中分散介质的物质是：（ ）  
(A) KCl,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (B) NaCl, KCl (C) NaCl,  $\text{BaSO}_4$  (D) NaCl,  $\text{K}_2\text{CO}_3$
30. 压片法制样时，常用玛瑙研钵研磨试样与 KBr，而不用玻璃研钵，其主要原因是：（ ）  
(A) 玛瑙的硬度比玻璃大 (B) 玻璃研钵易碎 (C) 玛瑙研钵较光滑 (D) 玛瑙没有红外吸收
31. 由谐振子模型可知，化合物分子中各官能团的振动吸收谱带在光谱图中的位置主要取决于成键原子的折合质量和键的力常数。单键的力常数约为  $4\sim 6 \text{ N}\cdot\text{cm}^{-1}$ ，试比较下列化学键伸缩振动谱带频率（波数）的高低：①C-O，②C-C，③C-Cl，④C-H：（ ）  
(A) ② > ③ > ④ > ① (B) ③ > ① > ② > ④  
(C) ④ > ② > ① > ③ (D) ① > ② > ③ > ④
32. 某一有机化合物的红外光谱图中，位于  $2240 \text{ cm}^{-1}$  处有一尖锐的强吸收峰，试判断该谱带属于何种官能团的特征吸收。（ ）



- (A) 羰基 (B) 羟基 (C) 氰基 (D) 氨基
33. 苯、萘、蒽和并四苯在反相气相色谱中的洗脱先后顺序是：( )
- (A) 并四苯、蒽、萘、苯 (B) 蒽、苯、萘、并四苯  
(C) 苯、萘、蒽、并四苯 (D) 苯、萘、并四苯、蒽
34. 用反相气相色谱分析上题中的三种物质，选择哪种检测器较为合适？( )
- (A) 光电二极管阵列检测器 (B) 示差折光检测器 (C) 荧光检测器 (D) 化学发光检测器
35. 某同学做实验发现没有现存的干燥玻璃器皿，他想用一种快速方法获取，下列何种方法是可行的( )
- (A) 用浓硫酸冲洗后凉干 (B) 用浓硝酸冲洗后凉干  
(C) 用硅胶倒入器皿中 (D) 用少许丙酮冲洗后凉干
36. 制备某些物质时，常产生一些对环境有害的气体，实验室常用方法之一是将逸出气体通过适宜装置加以吸收，下列操作正确的是 ( )
- (A) 将气体用橡皮管导入吸收液中 (B) 将气体用玻管导入吸收液中  
(C) 将气体用橡皮管一端连有玻璃漏斗导入液面下  
(D) 将气体用橡皮管一端连有玻璃漏斗导入临近液面处
37. 汞蒸气有剧毒，若使用不慎有少量汞散落于桌面或地板上，正确的处理方法是 ( )
- (A) 立即用水冲洗 (B) 用去污粉洒于汞表面及周围  
(C) 用硫磺粉洒于汞表面及周围 (D) 小心用吸管收集
38. 工厂里生产结晶硫酸锌，母液中剩余酸需用碱中和，下列碱性试剂中最适宜的是 ( )
- (A) NaOH (B) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (C) ZnO (D) CaO
39. 用球形干燥管来干燥氯化氢气体，下列哪种操作方法较为合适 ( )
- (A) 气体从干燥管小口进、大口出，干燥剂用固体 NaOH  
(B) 气体从干燥管大口进、小口出，干燥剂用无水 CaCl<sub>2</sub>  
(C) 气体从干燥管任一口进出都可，干燥剂用生石灰  
(D) 气体从干燥管任一口进出都可，选对干燥剂是关键（用碱石灰）
40. 有同学提出四种制备气体方案：①稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和乙醇共热制乙烯；②稀 HCl 和 MnO<sub>2</sub> 共热制 Cl<sub>2</sub>；③稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和大理石制 CO<sub>2</sub>；④稀 HNO<sub>3</sub> 和 FeS 制 H<sub>2</sub>S。你认为不宜采用的方案是 ( )
- (A) ①和② (B) ②和③ (C) ③和④ (D) ①②③④
41. 下列各数中有效数字为四位的是 ( )
- (A) [H<sup>+</sup>] = 0.0103 (B) pH = 10.42 (C) w(MgO) = 19.96% (D) pK<sub>a</sub> = 11.80
42. 用分光光度法测定某有色溶液，当该溶液浓度改变时，不会引起变化的是 ( )
- (A) A 与 T (B) λ<sub>max</sub> 与 A (C) λ<sub>max</sub> 与 ε (D) ε 与 A
43. 若使人体血液维持 pH 值在 7.35 左右，最适宜的缓冲溶液体系是 ( )
- (A) NaAc + HAc (K<sub>a</sub> = 1.76 × 10<sup>-5</sup>) (B) NaHCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (K<sub>a1</sub> = 4.3 × 10<sup>-7</sup>)  
(C) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + NaHCO<sub>3</sub> (K<sub>a2</sub> = 5.6 × 10<sup>-11</sup>) (D) NH<sub>4</sub>Cl + NH<sub>3</sub> 水 (K<sub>b</sub> = 1.77 × 10<sup>-5</sup>)



44. 铁酸钠( $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ )是一种新型净水剂,具有比  $\text{KMnO}_4$  更强的氧化性,下列有关叙述正确的是 ( )
- (A)  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  有强酸性使细菌不能生存 (B)  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  有强碱性使细菌不能生存  
(C)  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  有强氧化性使细菌不能生存 (D)  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  的还原产物  $\text{NaFeO}_2$  有杀菌作用
45. 疏水作用色谱方法可以用来分离纯化蛋白质,为了增强目标蛋白质在色谱柱填料中被吸附的效果,应该使用含有下列哪种物质的缓冲溶液来冲洗柱子 ( )
- (A)  $1.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (B)  $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (C)  $1.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaCl}$  (D)  $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaCl}$
46. 煤气(或酒精喷灯)在使用时,如果煤气(或酒精)和空气量均过大,会产生下列哪种火焰。( )
- (A) 正常火焰 (B) 临空火焰 (C) 侵入火焰 (D) 以上情况均不对
47. 测定蛋壳中主要成分钙时,若采用  $\text{KMnO}_4$  法,为提高反应速度要加热,且在酸性溶液中进行,应该加入的酸是 ( )
- (A) 硫酸 (B) 硝酸 (C) 浓盐酸 (D) 高氯酸
48. 铵盐中含氮量的测定实验中,使弱酸强化的试剂是 ( )
- (A)  $\text{KSCN}$  (B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  (C)  $\text{HCHO}$  (D)  $\text{HCOOH}$
49. 用  $\text{BaSO}_4$  重量法测定水泥熟料中硫酸根的含量,  $\text{BaCl}_2$  作为沉淀剂,其过量的适宜的百分数为 ( )
- (A) 10% (B) 20%~30% (C) 50%~100% (D) 100%~200%
50. 金维他中含有各类维生素及微量元素,采用邻二氮菲分光光度法测定微量铁含量时采用的空白溶液是 ( )
- (A) 溶剂空白 (B) 试剂空白 (C) 试液空白 (D) 三者均可
51. 用  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  滴定  $\text{Fe}^{2+}$  时,加入的硫酸-磷酸混合酸中磷酸的主要作用是 ( )
- (A) 提高酸度,使滴定反应趋于完全  
(B) 提高计量点前  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  电对的电位,使二苯胺磺酸钠不致提前变色  
(C) 溶液中的高价锡、钛不水解  
(D) 降低计量点前  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  电对的电位,使二苯胺磺酸钠在突跃范围内变色
52. 在定量分析实验中,标定标准溶液或测定试样一般要求平行 3~4 次,然后求平均值,作为实验结果。目的是 ( )
- (A) 减少实验的操作误差 (B) 减少实验的试剂误差  
(C) 减少实验的主观误差 (D) 减少实验的偶然误差
53. 进行移液管和容量瓶的相对校准之前,两者的处理是 ( )
- (A) 均需干燥 (B) 均不需干燥  
(C) 移液管不需干燥,而容量瓶需干燥 (D) 移液管需干燥,而容量瓶不需干燥
54. 配制作  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液的正确方法是 ( )
- (A) 用电子天平称取准确量的固体试剂,溶于纯净水中并加热煮沸 2 至 3 分钟,加入少量固体  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,冷却后用棕色容量瓶定容并置暗处备用  
(B) 用电子天平称取准确量的固体试剂,溶于新煮沸并冷却的纯净水中,加入少量固体  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,冷却后用棕色容量瓶定容并置暗处备用



- (C) 用电子台式天平称取所需的固体试剂，溶于纯净水中并加热煮沸 2 至 3 分钟，加入少量固体  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，贮于棕色试剂瓶中置暗处一周后标定使用
- (D) 用电子台式天平称取所需的固体试剂，溶于新煮沸并冷却的纯净水中，加入少量固体  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，贮于棕色试剂瓶中置暗处一周后标定使用
55. 用分液漏斗进行萃取分离时，使用前需 ( )。
- (A) 检测分液漏斗的型号 (B) 检漏  
(C) 检测萃取物质的比重 (D) 检测萃取物质是否溶于水
56. 利用正丁醇和氢溴酸反应制备 1-溴丁烷时，蒸馏出的有机物分别用水和冷的浓硫酸洗涤，在充分振摇并静置分层后，有机层 ( )
- (A) 都在上层。 (B) 都在下层。  
(C) 水洗时在上层,浓硫酸时洗在下层。  
(D) 水洗时在下层,浓硫酸洗时在上层。
57. 关于制钠砂的几种说法，你认为正确的是 ( )
- ① 制钠砂常用的溶剂是二甲苯而不用苯，是因为苯的毒性很大。  
② 制钠砂时所用的圆底烧瓶应该配橡皮塞。  
③ 如果制钠砂的量比较大，可以选用机械搅拌的方法把钠块打碎。  
④ 制钠砂时应该在二甲苯沸腾时立刻进行，否则打散的钠砂易重新结住。
- (A) ①② (B) ②③ (C) ②④ (D) ②③④
58. 使用提勒管（b 形管）测定某物质的熔点时，下列哪种情况会使测得的熔点偏高 ( )
- ① 测量的物质易吸水，而装样的时间比较长。  
② 读数时视线位于温度计水银平面之上。  
③ 升温速度过快。  
④ 样品装得不够紧密。
- (A) ③④ (B) ①②③ (C) ①②④ (D) ①②③④
59. 下列哪个实验可以使用分水器来有效提高产率？ ( )
- (A) 用乙醇制备乙醚。 (B) 用乙醇和乙酸制备乙酸乙酯。  
(C) 用正丁醇制备正丁醚。 (D) 用环己醇制备环己烯。
60. 根据下列现象判断哪个实验有可能未达到终点 ( )
- (A) 在用正丁醇与氢溴酸制备正溴丁烷的过程中，分取少量馏出液加水摇动，发现基本没有分层现象。  
(B) 在用正丁醇为原料制备正丁醚的实验中，估计分水量刚好达到理论计算量。  
(C) 用水蒸气蒸馏法提取桂皮中的香精油实验中，发现蒸出的液体基本澄清。  
(D) 用环己醇制备环己烯时，烧瓶中只剩下少量残液并出现阵阵白雾。
61. 利用苯甲醛和丙酮在碱性条件下制备二苄叉丙酮时，下列说法正确的是 ( )
- (A) 原料苯甲醛要新蒸，若含有苯甲酸则会影响反应。  
(B) 为提高产量，丙酮要过量。



- (C) 为提高质量，苯甲醛要过量。  
(D) 需要使用浓度为 40~50% 的 NaOH 水溶液。
62. 现有少量下列几种物质，纯度都不是很高。宜选用柱色谱法分离得到纯产品的是 ( )  
(A) 乙酸正丁酯 (B) 甲苯 (C) 环己烯 (D) 肉桂醛
63. 氨基锂的碱性很强，在有机合成中非常有用，实验室通常利用金属锂与液氨反应制备。在储存金属锂时，应注意的一项重要防护措施是 ( )  
(A) 储存于密闭容器内 (B) 储存于煤油中 (C) 储存于水中 (D) 储存于乙醇中
64. 有机实验室经常选用合适的无机盐类干燥剂干燥液体粗产物，干燥剂的用量直接影响干燥效果。在实际操作过程中，正确的操作是 ( )。  
(A) 尽量多加些，以利充分干燥 (B) 仅加少许以防产物被吸附  
(C) 待干燥液体中先加入少量干燥剂，旋摇后放置数分钟，观察干燥剂棱角或状态变化，决定是否需补加  
(D) 按照水在该液体中的溶解度计算加入干燥剂的量
65. 采用薄层层析技术法分析十二醛样品中是否含有十二烯，请在以下显色方法中选择合适的显色方法 ( )。  
(A) 荧光显色法 (B) 高锰酸钾显色法 (C) 茚三酮显色法 (D) 2,4-二硝基苯肼显色法
66. 利用减压蒸馏分离提纯有机化合物时，只有采用正确的实验技术才能达到理想的分离效果。下列操作中，正确的操作是 ( )。  
(A) 选用 2~3 颗素瓷丸作沸石，锥形瓶作接收瓶  
(B) 搭好装置并检查系统不漏气后开启冷凝水，然后开始加热，最后开启真空泵减压  
(C) 调节尽可能高的真空度以使沸点降得尽可能低  
(D) 在减压蒸馏之前必须用简单蒸馏法蒸去低沸点的组分
67. 苯酚很容易硝化，与冷的稀硝酸作用，即生成邻硝基苯酚和对硝基苯酚的混合物，你认为能很好分离该混合物的方法是 ( )  
(A) 通过减压蒸馏分离邻硝基苯酚和对硝基苯酚。  
(B) 通过重结晶法分离邻硝基苯酚和对硝基苯酚。  
(C) 通过水蒸气蒸馏法分离邻硝基苯酚和对硝基苯酚。  
(D) 通过索氏提取器分离邻硝基苯酚和对硝基苯酚。
68. 用硅胶薄层层析板鉴别下列化合物时，比移值  $R_f$  最大的是 ( )。  
(A) 对甲基苯甲醛 (B) 对二甲苯 (C) 对甲基苯甲醇 (D) 对甲基苯甲酸乙酯
69. 有些有机反应需要在低温下才能很好地进行，为使反应体系温度控制在  $-78^\circ\text{C}$  应采用 ( )。  
(A) 乙醇/干冰浴 (B) 冰/氯化钙浴 (C) 丙酮/干冰浴 (D) 乙醇/液氮浴
70. 许多天然产物和有生理活性物质具有光学活性。若某光学活性物质为新化合物，则不可能通过以下哪种方法测定其光学纯度即 ee% 值 ( )



- (A) 用旋光仪测定比旋光度 (B) 手性色谱柱和气相色谱仪  
(C) 手性色谱柱和高效液相色谱仪 (D) 手性化学位移试剂和核磁共振仪

71. 下列说法正确的是 ( )

- (A) 蒸馏是收集到的液体具有恒定的沸点，那么这一液体是纯化合物  
(B) 分液漏斗中的有机层应从上口倒出  
(C) 两个熔点相同的化合物一定为同一物  
(D) 大量分离邻硝基苯酚和对硝基苯酚混合物可用水蒸汽蒸馏

72. 分馏法可以分离两种沸点相近的液体混合物。为了取得满意的分离效果，用分馏法分离混合物时必须注意下列几点 ( )

- ① 控制好加热温度和恒定的蒸馏速度  
② 分馏柱必须保持回流液，选择合适的回流比  
③ 用石棉带包住分馏柱的外围以减少柱内热量散失  
④ 选择较长的分馏柱，分馏时宜直接加热  
(A) ①② (B) ①③ (C) ①②③ (D) ①②③④

73. 图 1 为实验室中常见的交流电源插座，请问这些电源插座里通的交流电是 ( )

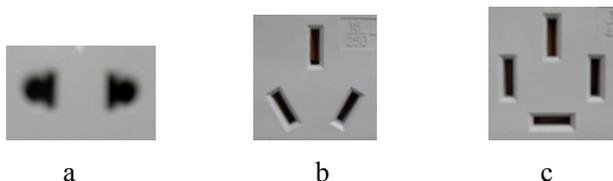


图 1

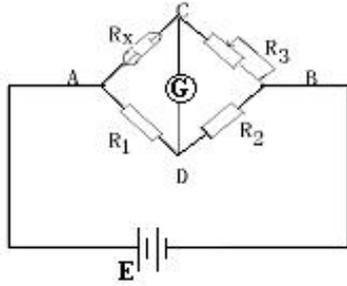
- (A) (a) 两相电 (b) 三相电 (c) 四相电  
(B) (a) 两相电 (b) 两相电+地线 (c) 三相电  
(C) (a) 单相电 (b) 两相电+地线 (c) 三相电  
(D) (a) 单相电 (b) 单相电 (c) 三相电

74. 化学实验中心某实验室由于电线走火引起高温电阻箱着火了，请你选择合适的灭火方法处理：

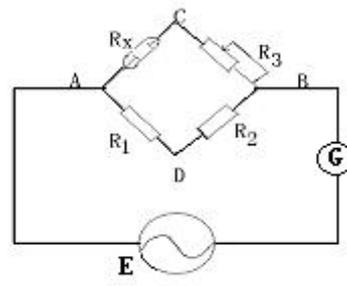
- (A) 用水扑灭 (B) 用沙土和石棉布扑灭  
(C) 用二氧化碳灭火器 (D) 用泡沫灭火器

75. 用电桥法测定电解质溶液的电导时，正确的电路图是 ( )

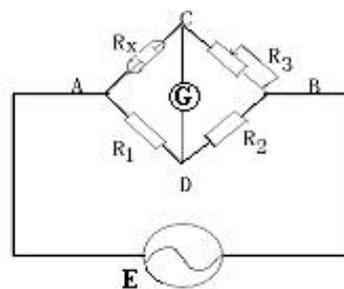
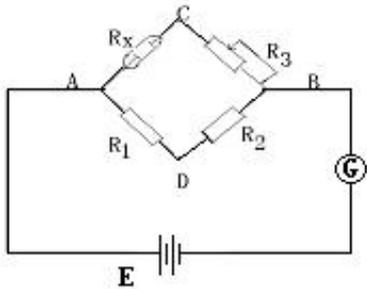
- (A) (B)



(C)



(D)



76. 高压气体钢瓶应避免与其他坚硬物体撞击，或暴晒在烈日下，同时必须存放在距离明火（ ）以上的地方。  
(A) 5 米 (B) 8 米 (C) 10 米 (D) 50 米
77. 取用有腐蚀性的化学药品时，应戴上防护眼镜和（ ）  
(A) 棉手套 (B) 橡胶手套 (C) 帆布手套 (D) 纱线手套
78. 三线电缆中的保护线是（ ）  
(A) 红线 (B) 黑线 (C) 黄绿线 (D) 绿线
79. 灭火时如果使用二氧化碳灭火器，则人应该站在（ ）  
(A) 上风位 (B) 下风位 (C) 任何位置均可 (D) 火力最旺的地方
80. 扑救电气火灾时，首先必须尽可能地（ ）  
(A) 寻找合适的灭火器 (B) 切断电源 (C) 呼救或报警 (D) 不采取任何措施



得分	
评卷人	

选手编号：\_\_\_\_\_

二、填空题（每题分数在题号后，共 70 分），请将答案直接填入题中空位

1. （2 分）图中两位同学在化学实验中心做化学实验，请指出她们穿着打扮上的不适之处（至少 4 处）：




---



---



---



---



---



---

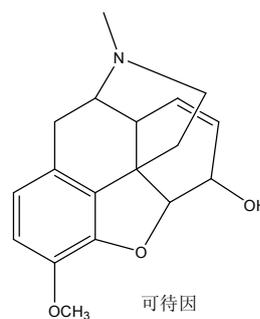
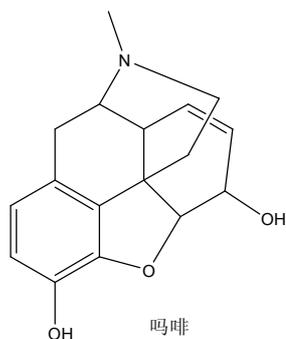
2. （2 分）被酸或碱灼伤时，应立即用大量\_\_\_\_\_冲洗。酸灼伤用 1%\_\_\_\_\_溶液冲洗；碱灼伤则用 1%\_\_\_\_\_冲洗。最后再用\_\_\_\_\_冲洗。严重者要消毒灼伤面，并涂上软膏，送医院就医。
3. （1 分）除金属\_\_\_\_\_外的任何药品溅入眼内，都要立即用大量\_\_\_\_\_冲洗。冲洗后，如果眼睛未恢复正常，应马上送医院就医。
4. （1 分）如被灼热的玻璃或铁器烫伤，轻者立即用\_\_\_\_\_冲伤口数分钟或用\_\_\_\_\_敷伤口至痛感减轻；较重者可在患处涂以正红花油，然后擦一些烫伤软膏。
5. （1 分）\_\_\_\_\_在大多数场合下不能用来扑灭有机物的着火。
6. （1 分）无水乙醚是有机合成中常用的溶剂，在制备无水乙醚时，一般使用\_\_\_\_\_检测乙醚中是否含有过氧化物。如果检测出含有过氧化物，要用\_\_\_\_\_处理，以除去过氧化物。
7. （1 分）减压蒸馏时，不能使用沸石防止爆沸，是因为\_\_\_\_\_，一般通过毛细管伸入液面导入少量空气产生汽化中心，有时也可以用\_\_\_\_\_代替毛细管。



8. (1分) 以硅胶为吸附剂, 用柱色谱法分离邻硝基苯胺与对硝基苯胺的混合液时, \_\_\_\_\_ 先被洗脱下来。选用薄层色谱分析反式偶氮苯时, 发现经阳光照射的反式偶氮苯会出现两个斑点, 这是因为 \_\_\_\_\_。
9. (1分) 用硅胶柱色谱分离某种极性较大的物质时, 如果洗脱剂分别选用: (A) 甲醇, (B) 石油醚, (C) 二氯甲烷, (D) 乙酸乙酯, 则理论洗出时间按照由小到大排列为 \_\_\_\_\_。
10. (1分) 薄层色谱选用乙酸乙酯和石油醚作为展开剂, 分离肉桂醇、苯甲酸和苯甲酸乙酯混合液时, 按照比移值  $R_f$  由小到大排列为 \_\_\_\_\_。
11. (0.5分) 选用重结晶法分离提纯有机物时, 若含有色杂质, 则需加 \_\_\_\_\_ 脱色。
12. (1分) 用薄层色谱法鉴定苯甲酸时, 可选用 \_\_\_\_\_ 显色; 鉴定环己醇, 可以用 \_\_\_\_\_ 显色。
13. (2分) 具有光学活性的炔丙醇类化合物是合成一系列天然产物如甾体、维生素 E、K 的重要中间体。实验室有多种制备光学活性炔丙醇类化合物的方法, 如化学拆分法、不对称催化法等。最近有文献报道利用 Novozym-435 酯化酶拆分外消旋的 1-壬炔-3-醇, 反应式如下:
- 要想高产率且高光学纯度制备光学活性 1-壬炔-3-醇及其相应的醋酸酯, 关键是控制好反应时间。通常采用 \_\_\_\_\_ 确定反应终点, 也可以选 \_\_\_\_\_, 通过气相色谱仪分析法确定反应终点。通过 \_\_\_\_\_ 可以分离这两种光学活性产物 (反应为 3 mmol)。光学活性化合物的旋光方向可通过 \_\_\_\_\_ 测定。
14. (1.5分) 减压蒸馏系统可分为蒸馏、抽气 (减压) 以及在它们之间的保护和测压装置等部分组成。实验室通常用油泵或 \_\_\_\_\_ 进行减压; 通常采用测压仪或 \_\_\_\_\_ 来测量减压系统的压力。为了保护油泵, 在接受器与油泵之间通常安装吸收塔或 \_\_\_\_\_。
15. (1.5分) 共沸混合物 (或恒沸混合物) 的特征是具有 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_, 其气相和液相的组成完全相同, 因此不能用 \_\_\_\_\_ 进行分离。
16. (0.5分) 蒸馏时如果发现馏出液体在冷凝管中凝固, 这时应该 \_\_\_\_\_。
17. (2.5分) 实验室常用温度计种类有: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
18. (2.5分) 实验室自行组装一套恒温槽, 需要的五个主要部件是 (不包括槽体): \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
19. (2分) 在燃烧热测定实验中, 需要对升温曲线进行 \_\_\_\_\_ 校正, 目的是:



- \_\_\_\_\_。
20. (2.5 分) 在化学反应动力学实验中, 常用的实时跟踪反应物浓度随时间变化关系的方法有 (请列举五种): \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
21. (2 分) 现有 KCl 和  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  两种盐桥, 请选择合适的盐桥组成如下原电池:
- (1)  $\text{Hg} | \text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{KCl} (\text{饱和}) || \text{KCl} (c), \text{AgCl} | \text{Ag}$ , 选\_\_\_\_\_盐桥;
- (2)  $\text{Hg} | \text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{KCl} (\text{饱和}) || \text{AgNO}_3(c) | \text{Ag}$ , 选\_\_\_\_\_盐桥;
- (3)  $\text{Ag} | \text{AgNO}_3(0.00100 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}) || \text{AgNO}_3(c) | \text{Ag}$ , 选\_\_\_\_\_盐桥;
- (4)  $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} (c_1) || \text{AgNO}_3(c_2) | \text{Ag}$ , 选\_\_\_\_\_盐桥。
22. (1.5 分) 测定离子迁移数的常用方法有: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
23. (1 分) 测定固体催化剂的比表面积, 常依据\_\_\_\_\_公式, 其适用的相对压力范围大约是\_\_\_\_\_。
24. (3 分) 请分别写出色谱、光谱、波谱的主要特征。
- 色谱: \_\_\_\_\_;
- 光谱: \_\_\_\_\_;
- 波谱: \_\_\_\_\_。
25. (4 分) 请分别举例说明色谱、光谱、波谱的基本类型 (名称)。
- 色谱有: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
- 光谱有: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
- 波谱有: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
26. (1 分) 在找矿的过程中, 需要确定矿石试样中所含的元素种类及其大致含量, 可以选用\_\_\_\_\_仪器分析方法比较合适。如果需要确定某有机物中所含的元素种类及其含量, 可以选用\_\_\_\_\_仪器分析方法。
27. (1 分) 离子选择性电极的膜电势与该离子 (电荷数为  $n$ ) 活度的负对数 ( $\text{pa}$ ) 作图, 该曲线直线部分的斜率应为\_\_\_\_\_。
28. (2 分) 电位滴定法中用某一元酸滴定某一元碱, 滴定突跃附近的读数分别为  $V_1=24.20\text{mL}$ ,  $\text{pH}_1=6.30$ ;  $V_2=24.44 \text{ L}$ ,  $\text{pH}_2=5.10$ ;  $V_3=24.60 \text{ L}$ ,  $\text{pH}_3=4.14$ ;  $V_4=24.80 \text{ L}$ ,  $\text{pH}_4=3.30$ , 采用二阶导数法计算其终点体积为\_\_\_\_\_。
29. (2 分) 吗啡是一种毒品, 其分子结构和可待因极其相似 (如图), 能否用紫外光谱将二者鉴别开来? \_\_\_\_\_, 其理由是\_\_\_\_\_。



30. (1.5 分) 常用的气相色谱定量方法有：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
31. (2 分) 用气相色谱法分离两有机化合物时，发现两峰不能很好分离，可能的原因是\_\_\_\_\_，  
解决的办法有\_\_\_\_\_。
32. (2 分) 这是一个真实的故事，前苏联一地质学家在一位艺术家中看到一张色彩奇怪的风景画，画的中央是灰蓝色的湖面，湖面上空有碧蓝烟样的蒸气长柱，湖边岩石呈血红色，湖边不长花草和树木，只有一些死亡的禽兽，艺术家为画这幅画生了四年病后逝世。地质学家受这幅画的启发，后来发现了世界上某特大金属矿。你认为湖面上蓝色蒸汽是\_\_\_\_\_；岩石呈血红色是何物？\_\_\_\_\_。
33. (1.5 分) 用  $K_2Cr_2O_7$  酸性溶液可以检测汽车司机是否酒后驾车，其检测方案设计构想是基于  $K_2Cr_2O_7$  能够\_\_\_\_\_。饮酒司机通过一根管往装有  $K_2Cr_2O_7$  酸性溶液的瓶子里吹气，观察到的现象是\_\_\_\_\_，相应离子方程式为\_\_\_\_\_。
34. (1.5 分) 有两支大小不同的试管，将小试管放在大试管中形成“套管”，两支试管的不同出口连一根玻璃管并插入盛有澄清石灰水的烧杯中，小试管底部放置若干  $NaHCO_3$  粉末，试管中间有沾满无水硫酸铜粉末的棉球。大试管底部放置若干  $Na_2CO_3$  粉末。加热套管，观察到试管及烧杯中的现象为：\_\_\_\_\_。  
实验结束时应特别注意的问题是\_\_\_\_\_。本套管实验可以得出的重要结论是\_\_\_\_\_。
35. (2.5 分) 制备纯净的  $Na_2CO_3$ ，拟采用下列步骤：将 50 mL  $NaOH$  溶液分成两份，先用 25 mL  $NaOH$  溶液吸收过量  $CO_2$  气体直至  $CO_2$  不再溶解，然后将溶液煮沸 2 min，再将另 25 mL  $NaOH$  溶液加入刚煮沸过的上述溶液中并使之充分混合。此操作方法可否制得较纯的  $Na_2CO_3$ （填写能或不能）\_\_\_\_\_，理由是第一份溶液中生成\_\_\_\_\_，煮沸驱除过量\_\_\_\_\_，第二份溶液恰好被\_\_\_\_\_完全转化为\_\_\_\_\_。
36. (2 分) 白钨矿主要成分为  $CaWO_4$ ，同时含有铜、铁、砷、硅等杂质，由白钨矿制取黄钨酸 ( $H_2WO_4$ )



- 的反应是在加热至  $80-90^{\circ}\text{C}$  下用浓  $\text{HCl}$  与之反应而得，黄钨酸的溶解度很小，所以容易获得，但在操作上有两点很重要，一是要强力搅拌，其作用是破坏矿物表面形成的\_\_\_\_\_，二是加入浓  $\text{HCl}$  的同时还要添加少量浓  $\text{HNO}_3$ ，其原因是防止\_\_\_\_\_将\_\_\_\_\_还原为\_\_\_\_\_。
37. (1分)  $\text{KIO}_3$  是食盐的重要加碘剂，它可由电化学方法制得，其原理是以  $\text{KI}$ （加入少量  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ）溶液为电解液，以石墨为阳极，不锈钢板为阴极，其中阳极反应是\_\_\_\_\_，阴极反应是\_\_\_\_\_。
38. (1分) 胆矾 ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 中铜的测定，在酸性介质 ( $\text{pH} = 3-4$ ) 时  $\text{Cu}^{2+}$  与过量  $\text{I}^-$  作用生成难溶性  $\text{CuI}$ ，同时释放出  $\text{I}_2$ ，然后用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定，但结果往往偏低，其原因是\_\_\_\_\_。  
在滴定快结束时再加入  $\text{KSCN}$  溶液可提高测定结果的准确度，其原因是\_\_\_\_\_。
39. (1.5分) 用伏尔哈德法测定酸性试样中的  $\text{Cl}^-$  含量时，通常先加入一定量过量的  $\text{Ag}^+$  标准溶液，以铁铵矾为指示剂，用  $\text{NH}_4\text{SCN}$  标准液回滴过量  $\text{Ag}^+$ ，由  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$  离子的红色显示终点。为使测定结果准确，常在滴定前的试样中加入硝基苯，其原因是\_\_\_\_\_，使其与溶液隔开，可以防止\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_发生反应，转化为溶解度更小的\_\_\_\_\_。
40. (1.5分) 配制  $\text{KMnO}_4$  滴定液，是将固体  $\text{KMnO}_4$  溶于水中加热至沸约 1 小时，冷却后用 3 号或 4 号微孔玻璃漏斗过滤，保存于棕色瓶中备用，过滤的原因是\_\_\_\_\_。  
标定  $\text{KMnO}_4$  溶液的基准物是  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，使其溶于水后用  $\text{H}_2\text{SO}_4(1:5)$  酸化，在水浴上加热至  $75\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，趁热用  $\text{KMnO}_4$  溶液滴定。加热溶液的目的是\_\_\_\_\_，但加热温度不宜过高，原因是\_\_\_\_\_。
41. (0.5分) 在重量分析中使用的“无灰滤纸”，是指每张滤纸的灰分质量为\_\_\_\_\_。
42. (1.5分) 分光光度法测定中，合适的吸光度读数范围为\_\_\_\_\_；调整被测试液吸光度的比较简单的方法是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
43. (1.5分) (填正或负) 用  $\text{ZnO}$  标准溶液标定  $\text{EDTA}$  溶液，若终点读数时，滴定管管内挂液滴，标定的  $\text{EDTA}$  的结果将产生\_\_\_\_\_误差；若用移液管移取  $\text{ZnO}$  标准溶液时，移液管未润洗，标定的  $\text{EDTA}$  的结果将产生\_\_\_\_\_误差；若用移液管移取  $\text{ZnO}$  标准溶液时，移液管未在锥形瓶壁上停靠 20-30 秒，标定的  $\text{EDTA}$  的结果产生\_\_\_\_\_误差。



44. (1分) 胃舒平中铝含量的测定通常采用返滴定法。即先加入一定量过量的 EDTA 标准溶液，加热煮沸数分钟，稍冷，以 PAN 为指示剂，用  $\text{CuSO}_4$  溶液为滴定剂返滴定。
- 加热煮沸的原因是 \_\_\_\_\_，
- 趁热滴定的原因是 \_\_\_\_\_。
45. (0.5分) 在减压过滤时，残留在烧杯里的固体，需要（如何操作）\_\_\_\_\_来转移这些固体到布氏漏斗上。
46. (1分) 利用钴(II)与氯化铵和氨水，经氧化制备三氯化六氨合钴(III)时，一般还可以得到紫红色的\_\_\_\_\_和砖红色的\_\_\_\_\_。（写分子式）