

北京市海淀区高三质量检测

化 学 试 题

2003. 3

说明:本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共100分。考试时间120分钟。

第Ⅰ卷(选择题 共40分)

相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5

一、本题包括15小题,每小题2分,共30分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 2002年夏季,北京的某些湖泊发生水华现象,其原因是水体出现富营养化,使某些藻类迅速繁殖,导致水生生态系统的破坏。下列选项中能够使水体富营养化的物质是

- A. 含氮、磷的化合物
- B. 含氯的化合物
- C. 含硫的化合物
- D. 含碳的化合物

2. 下列物质中,属于纯净物的是

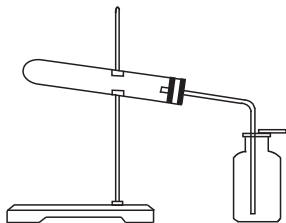
- A. 漂白粉
- B. 水煤气
- C. 金刚石
- D. 福尔马林

3. 国际上以 ^{12}C 原子质量的 $1/12$,作为衡量其他原子相对原子质量的标准。 ^{14}C 有放射性且低毒,在生物医学科研中以 ^{14}C 标记的化合物作为示踪剂。 ^{12}C 和 ^{14}C 互为

- A. 同系物
- B. 同分异构体
- C. 同位素
- D. 同素异形体

4. 如图装置可用于

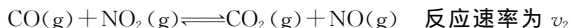
- A. 加热无水醋酸钠和碱石灰的混合物,制取甲烷
- B. 加热氯酸钾和少量二氧化锰的混合物,制取氧气
- C. 加热二氧化锰和浓盐酸的混合物,制取氯气
- D. 加热氯化铵和消石灰的混合物,制取氨气



5. 一定条件下,氨气与一氧化氮反应未配平的方程式为: $\text{NH}_3 + \text{NO} \longrightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$,在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为

- A. 5 : 6
- B. 4 : 5
- C. 3 : 2
- D. 2 : 3

6. 设在密闭容器中进行下列反应



对于上述反应,恒温时增大压强, v_1 和 v_2 的变化情况为

A. v_1 、 v_2 都增大

B. v_1 增大, v_2 不变

C. v_1 增大, v_2 减小

D. 无法确定

7. 常温下,将醋酸和氢氧化钠溶液混合,所得溶液 $\text{pH} < 7$,则此溶液中

A. $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) < c(\text{Na}^+)$

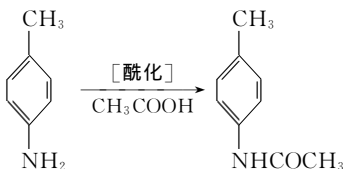
B. $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+)$

C. $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{Na}^+)$

D. 无法确定 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 与 $c(\text{Na}^+)$ 的关系

8. 甲氯芬那酸是一种非甾体抗炎镇痛药。

$\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NHCOCH}_3$ 是制备甲氯芬那酸的中间产物,该中间产物是利用下面的反应制得的:



则该反应的反应类型为

- A. 酯化反应
- B. 加成反应
- C. 消去反应
- D. 取代反应

9. 下列各组离子在酸性溶液中可以大量共存的是

- A. ClO^- 、 Na^+ 、 Cl^- 、 S^{2-}
- B. K^+ 、 Na^+ 、 I^- 、 NO_3^-
- C. Cu^{2+} 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- D. Al^{3+} 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 Cl^-

10. 对下列事实的解释正确的是

- A. 浓硝酸在光照下变黄,说明浓硝酸不稳定,且产物有红棕色气体可溶于浓硝酸
- B. 向某溶液中加入氯化钡溶液和稀硝酸,有白色沉淀生成,说明该溶液中一定含有 SO_4^{2-}
- C. 常温下,将铜放入浓硫酸中无明显变化,说明铜在冷、浓硫酸中钝化
- D. 氯气使湿润的碘化钾淀粉试纸变蓝,说明氯气与淀粉反应

11. 绿柱石又称绿宝石,其主要成分为 $\text{Be}_n\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$,也可以用二氧化硅和金属氧化物的形式表示,则 n 为

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

12. 下列离子方程式书写正确的是

- A. 水玻璃与盐酸反应 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + 2\text{Na}^+$
- B. 硫化亚铁与稀硝酸反应 $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} \uparrow$
- C. 向氯化铁溶液中通入硫化氢气体 $\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow + 2\text{H}^+$
- D. 向澄清石灰水中加入过量的碳酸氢钠溶液 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$
13. 将 $0.06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液与 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液等体积混合后, 所得溶液的 pH 为
- A. 1.7 B. 2.0
- C. 12.0 D. 12.3
14. 据报道, 近日某地一辆满载砒霜的大货车翻下山坡, 滑下河道, 部分砒霜散落到河水中。砒霜的主要成分是 As_2O_3 , 剧毒, 致死量为 0.1 g , 可用于制造杀虫剂和灭鼠剂等。 As_2O_3 是两性偏酸性氧化物, 其无色晶体在 193°C 升华, 微溶于水, 生成 H_3AsO_3 ; 其对应的盐也均有毒性, 其中碱金属对应的盐溶于水, 其他金属对应的盐几乎不溶于水。根据以上信息判断, 下列说法正确的是
- A. As_2O_3 的晶体为原子晶体
- B. As_2O_3 是砷酸的酸酐
- C. 可向该河中撒入生石灰, 以消除砷对河水的污染
- D. 可向该河中撒入氢氧化钠, 以消除砷对河水的污染

15. 下列关于非金属元素的叙述正确的是

- A. 非金属元素的原子最外层电子数都大于或等于 4
- B. 非金属元素的原子都易得电子生成相应的阴离子
- C. 只由非金属元素组成的晶体一定属于分子晶体
- D. 每一主族所包含的元素中不一定都有非金属元素

二、本题包括 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项, 多选时, 该题为 0 分; 若正确答案包括两个选项, 只选一个且正确的给 1 分, 选两个且都正确的给 2 分, 但只要错选一个, 该小题就为 0 分。

16. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是
- A. 1 mol 硫与足量铜完全反应转移的电子数为 N_A
- B. 32 g 氧气和 32 g 臭氧所含原子数均为 $2N_A$
- C. 在常温常压下, 16 g 甲烷所含质子数为 $8N_A$
- D. 在标准状况下, 2.24 L 二氧化碳与二氧化硫混合气体中所含分子数为 $0.1N_A$

17. 下列关系正确的是

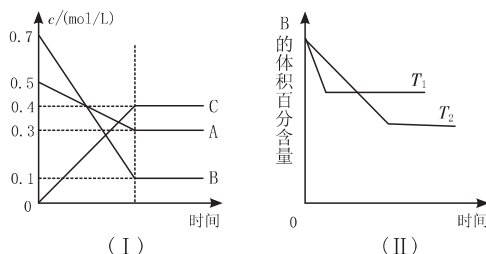
- A. 熔点: $\text{SiO}_2 > \text{NaCl} > \text{S}$
- B. 半径: $\text{Na}^+ > \text{S}^{2-} > \text{Cl}^-$
- C. 稳定性: $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{HF}$
- D. 酸性: $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{SiO}_3$

18. 下列关于实验现象的叙述不正确的是

- A. 向苯酚溶液中滴加氯化铁溶液, 溶液呈紫色
- B. 向蛋清液中加入少量乙酸铅溶液, 有沉淀生成, 加水沉淀又溶解
- C. 向葡萄糖溶液中加入新制氢氧化铜, 加热后有砖红色沉淀产生

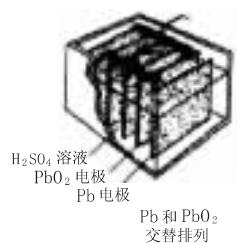
D. 在制取溴苯的实验中, 产物中的气体遇硝酸银溶液有淡黄色沉淀产生

19. 可逆反应 $m\text{A}(\text{g}) + n\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons x\text{C}(\text{g}) + \text{Q}$, 在不同温度及压强 (p_1 和 p_2) 条件下, 反应物 A 的转化率的变化情况如下图所示。下列判断正确的是



- A. $\text{Q} > 0, m+n > x$
- B. $\text{Q} > 0, m+n < x$
- C. $\text{Q} < 0, m+n < x$
- D. $\text{Q} < 0, m+n > x$

20. 汽车的启动电源常用铅蓄电池。其结构如图所示, 放电时其电池反应如下: $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 根据此反应判断, 下列叙述中正确的是

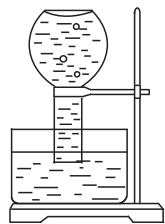


- A. Pb 是负极
- B. PbO_2 得电子, 被氧化
- C. 负极反应是 $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{PbSO}_4$
- D. 电池放电时, 溶液酸性增强

第 II 卷(非选择题 共 60 分)

三、本题包括 2 小题, 共 15 分。

21. (6 分) (1) 如图所示, 现有一瓶饱和氯水倒扣于水槽中, 当日光照射到盛有氯水的装置时, 可观察到平底烧瓶内有气泡产生, 放置一段时间后, 溶液颜色变浅, 产生上述现象的原因是 _____



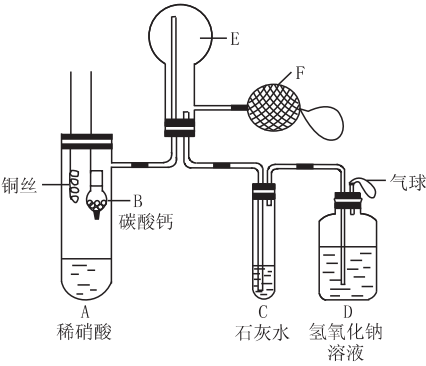
_____ (请用相关的反应方程式和简要文字说明)。

(2) 当氯水中不再产生气泡时, 某学生欲检验该反应所产生的气体, 则该同学可采取的合理操作是 _____

(说明: 氯水有一定腐蚀性, 操作时需戴橡胶手套)

22. (9 分) 为了证明铜与稀硝酸反应产生一氧化氮, 某校学

生实验小组设计了一个实验,其装置如下图(加热装置和固定装置均已略去),B 为一个用金属丝固定的干燥管,内装块状碳酸钙固体;E 为一个空的蒸馏烧瓶;F 是用于鼓入空气的双连打气球。



- (1)实验时,先将 B 装置下移,使碳酸钙与稀硝酸接触产生气体,当 C 处产生白色沉淀时,立刻将 B 装置上提,使之与稀硝酸分离。该组学生设计此步操作的目的是_____;
- (2)将 A 中铜丝放入稀硝酸中,给装置 A 微微加热,在装置 A 中产生无色气体,其反应的化学方程式为_____;
- 装置 E 中开始时出现浅红棕色气体,用 F 向 E 中鼓入空气后,可观察到烧瓶 E 内气体颜色加深,产生上述现象的原因是_____;
- 一段时间后,C 中白色沉淀溶解,其原因是_____;
- (3)装置 D 的作用是_____。

四、本题包括 2 小题,共 14 分。

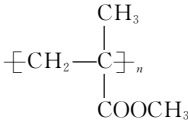
23. (6 分)烟幕弹是一种在战争中常用的掩护武器,制造烟幕弹需要用到一些化学物质。
- (1)用红磷作烟幕弹时,所对应反应的化学方程式为_____;
- (2)有些烟幕弹产生烟幕的原理应用了水解反应。水解反应是一类广泛存在的反应,如 PCl_5 、 SiCl_4 易水解, PCl_5 的水解反应为 $\text{PCl}_5 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{HCl}$ 。现代海战中,常常通过喷放 SiCl_4 和液氨产生大量烟幕,所涉及反应的化学方程式为_____。

24. (8 分)X、Y、Z、W 均为短周期元素,且原子序数依次递增。现有 A、B、C、D、E 五种物质均含元素 W,有的还可能含有元素 X、Y、Z。
- ①X 与 Z 是同族元素,Y 与 W 也是同族元素,X 的电子层数与核外电子总数相同。
- ②常温常压时,B、C 为气体,B 与 C 混合时有淡黄色固体 A 析出。
- ③元素 W 在 D 中呈现最高正价,D 的稀溶液与盐 E 的溶液反应时,产物中有 A 和 B 生成。
- ④经过氯水漂白的布,为了除去多余的氯气,可在碱性条件下(如氢氧化钠溶液),加入 E 物质,其产物中有一种含元素 W 的物质,W 在该物质中呈现最高正价。

- (1)元素 W 是_____,物质 C 的电子式是_____;
- (2)写出②中反应的化学方程式_____;
- (3)写出④中反应的离子方程式_____。

五、本题包括 2 小题,共 18 分。

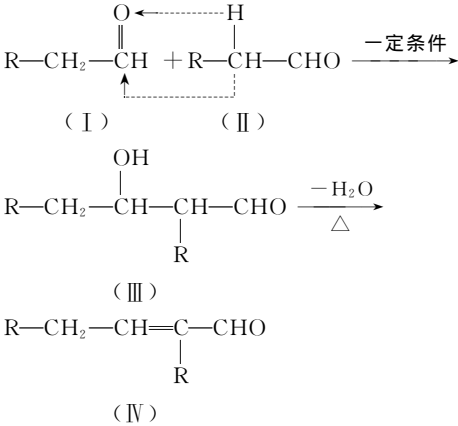
25. (8 分)有机玻璃是由有机物 X 加聚制得的热塑性塑料。为透明如玻璃状的无色固体,可以制造航空窗玻璃、仪表盘、外科照明灯、装饰品和生活用品等。其结构简式如下:



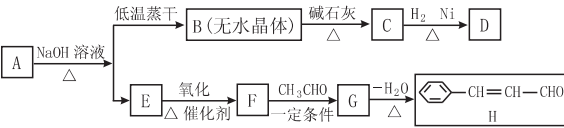
请回答下列问题:

- (1)写出 X 的结构简式_____;
- (2)有机物 X 不能发生的反应有_____ (填写序号);
- ①和氢气加成 ②使溴水褪色 ③被酸性高锰酸钾溶液氧化 ④水解反应 ⑤酯化反应
- (3)有机物 X 有多种同分异构体,其中含有 2 个甲基、且属于羧酸类的有机分子的结构简式为_____。

26. (10 分)已知两个醛分子在一定条件下可以自身加成。下式中反应的中间产物(Ⅲ)可看成是由(Ⅰ)中的碳氧双键打开,分别跟(Ⅱ)中的 2—位碳原子和 2—位氢原子相连而得。(Ⅲ)是一处 3—羧基醛,此醛不稳定,受热即脱水而生成不饱和醛(烯醛):



有机物 A 的分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_2$,在一定条件下,按照下图所示进行反应。其中 C 完全燃烧生成 CO_2 和水的物质的量比为 2 : 1,且 C 不能使酸性高锰酸钾溶液褪色。



请回答下列问题:

- (1)写出有机物 A 的结构简式_____,其名称是_____;
- (2)有机物 A~H 中,属于芳香烃的是_____;

(3)写出下列反应的化学方程式：

B→C _____

E→F _____

F→G _____

六、本题包括 2 小题,共 13 分。

27. (5 分) $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下, 100.0 g 某盐溶液中含有溶质 29.0 g, 将该溶液蒸发掉 8.0 g 水, 再恢复到 $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 从溶液中析出不含结晶水的晶体 2.0 g。

(1)依题意判断, 原溶液 _____ (填“是”或“不是”) 饱和溶液；

(2) $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下, 该盐的溶解度为 _____；

(3)若向原溶液中添加 4.0 g 溶质, 则需要加入多少克水, 才能使溶液恰好达到饱和。

28. (8 分) 为了防治环境污染并对尾气进行综合利用, 某硫酸厂用氨水吸收尾气中的 SO_2 , 再向吸收液中加入浓硫酸, 以制取高浓度的 SO_2 及 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 NH_4HSO_4 固体。

为测定上述 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 NH_4HSO_4 固体混合物的组成, 现称取该样品四份, 分别加入相同浓度的 NaOH 溶液各 40.00 mL, 加热至 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右, 使氨气全部逸出 [$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 NH_4HSO_4 的分解温度均高于 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$], 测得有关实验数据如下 (标准状况)：

实验序号	样品的质量/g	NaOH 溶液的体积/mL	氨气的体积/L
I	7.4	40.00	1.68
II	14.8	40.00	3.36
III	22.2	40.00	1.12
IV	37.0	40.00	0.00

(1)实验过程中有关反应的离子方程式为 _____；

(2)由 I 组数据直接推测: 标准状况下 3.7 g 样品进行同样实验时, 生成氨气的体积为 _____ L；

(3)试计算该混合物中 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 NH_4HSO_4 的物质的量之比；

(4)欲计算该 NaOH 溶液的物质的量浓度应选择第 _____ 组数据, 由此求得 NaOH 溶液的物质的量浓度为 _____。

北京市西城区高三质量检测

化 学 试 题

2003. 3

说明:本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 150 分。考试时间 120 分钟。

第 I 卷(选择题 共 72 分)

相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 F 19 S 32
Na 23 Mg 24 Al 27 Cl 35.5 K 39 Ca 40 Fe 56
Zn 65

一、本题包括 18 小题,每小题 4 分,共 72 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 1998 年全球温度大幅度升高,出现了显著的“厄尔尼诺”现象,干旱和暴雨危及许多地区。为了防止气候变暖进一步恶化,联合国环境保护组织要求各国减少工业排放量的气体是

- A. 二氧化硫
- B. 二氧化碳
- C. 氮的氧化物
- D. 氯氟烃

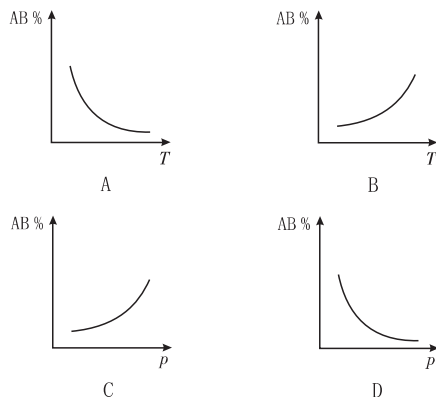
2. 钢铁发生电化学腐蚀时,负极发生的反应是

- A. $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$
- B. $2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$
- C. $Fe - 2e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$
- D. $4OH^- - 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O + O_2 \uparrow$

3. 下列物质中,最难电离出氢离子的是

- A. CH_3COOH
- B. C_2H_5OH
- C. $NaHCO_3$
- D. C_6H_5OH

4. 在 $A_2(气) + B_2(气) \rightleftharpoons 2AB(气) + Q$ 反应达平衡后,下图是压强(p)或温度(T)与生成物的含量($AB\%$)的变化曲线,其中符合勒夏特列原理的是

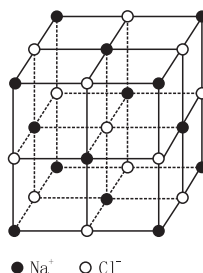


5. 将 $pH=2$ 的盐酸和 $pH=12$ 的氨水等体积混合后,所得

溶液中离子的物质的量浓度关系正确的是

- A. $c(Cl^-) > c(NH_4^+) > c(OH^-) > c(H^+)$
- B. $c(NH_4^+) > c(Cl^-) > c(H^+) > c(OH^-)$
- C. $c(Cl^-) > c(NH_4^+) > c(H^+) > c(OH^-)$
- D. $c(NH_4^+) > c(Cl^-) > c(OH^-) > c(H^+)$

6. 在氯化钠晶体中,与每个 Na^+ 等距离且最近的几个 Cl^- 所围成的空间几何构型为



- A. 十二面体
- B. 八面体
- C. 正六面体
- D. 正四面体

7. 锌—锰干电池在放电时的总反应方程式为 $Zn + 2MnO_2 + 2NH_4^+ \rightleftharpoons Zn^{2+} + Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$ 则在电池放电时,碳棒正极上发生反应的物质是

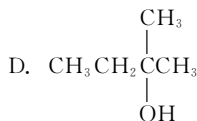
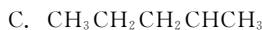
- A. Zn
- B. C
- C. MnO_2 和 NH_4^+
- D. Zn^{2+} 和 NH_3

8. 在 $pH=9$ 的氢氧化钠和 $pH=9$ 的醋酸钠的两种溶液中,假设由水电离出的氢氧根离子的物质的量浓度分别为 $A \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 和 $B \text{ mol} \cdot L^{-1}$,则 A 和 B 的关系是

- A. $A = 1 \times 10^{-4} B$
- B. $B = 1 \times 10^{-4} A$
- C. $A > B$
- D. $A = B$

9. 某有机物化学式为 $C_5H_{10}O$,它能发生银镜和加成反应。将它与 H_2 加成,所得产物是

- A. $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3CCH_2OH \\ | \\ CH_3 \end{array}$
- B. $\begin{array}{c} CH_3CH_2 \\ | \\ CH_3CH_2CHOH \end{array}$



10. 下列关于主族元素性质递变规律叙述不正确的是
- A. 同主族元素从上到下,原子半径越大金属性越强
- B. 同周期元素从左到右,非金属性逐渐增强
- C. 同周期元素从左到右,气态氢化物稳定性逐渐增强
- D. 同主族元素从上到下,原子半径越小越容易失去电子

11. 将 $\text{pH}=1$ 的盐酸平均分成两份,一份加适量的水,另一份加与该盐酸物质的量浓度相同的适量氢氧化钠溶液后, pH 都升高了 1,则加入水与氢氧化钠溶液的体积比是

- A. 9
B. 10
C. 11
D. 12

12. 下列可逆反应达平衡后,升高温度可使混合气体平均相对分子质量增加的是

- A. $4\text{NH}_3(\text{气}) + 5\text{O}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{气}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{气}) + \text{Q}$
- B. $\text{N}_2(\text{气}) + 3\text{H}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{气}) + \text{Q}$
- C. $2\text{SO}_2(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{气}) + \text{Q}$
- D. $\text{H}_2(\text{气}) + \text{I}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{气}) + \text{Q}$

13. 下列每组物质相互反应,无论这两种物质用量比如何,都可用同一离子方程式表示的是

- A. 偏铝酸钠和盐酸
- B. 澄清石灰水和二氧化碳
- C. 硝酸银和氨水
- D. 碳酸氢钠和盐酸

14. 下列叙述正确的是

- A. 具有相同的质子数的微粒一定是同种元素
- B. 有单质生成的反应一定是氧化还原反应
- C. 凡具有正四面体结构的分子,其键角均为 $109^\circ 28'$
- D. 含有阳离子的物质不一定含有阴离子

15. 下列各离子组中,在溶液中能够大量共存的一组是

- A. AlO_2^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 K^+
- B. Al^{3+} 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 、 Na^+
- C. Fe^{3+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 SCN^-
- D. H^+ 、 Cl^- 、 Na^+ 、 H_2PO_4^-

16. 将 8 mol H_2 和 2 mol N_2 充入 2 L 密闭容器中,在一定条件下进行合成氨反应,4 min 后反应达到平衡,测得容器中还有 5.6 mol H_2 。下列计算结果错误的是

- A. $v(\text{H}_2) = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- B. H_2 的转化率为 25%
- C. NH_3 的物质的量浓度为 $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. NH_3 的体积分数为 19.05%

17. 0.8 mol 锌跟稀硝酸反应,消耗 2 mol HNO_3 ,则还原产物可能是

- ① NO ② NO_2 ③ N_2O ④ NH_4NO_3

A. ①④

B. ①②

C. ②③

D. ③④

18. 下列说法正确的是(设 N_A 为阿伏加德罗常数)

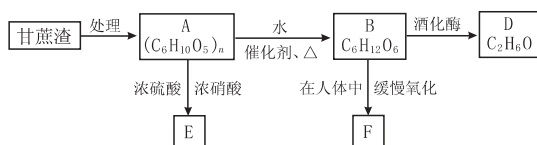
- A. 通常状况时,28 g 氮气所含原子数目为 N_A
- B. 常温常压下,1 mol 二氧化氮完全被碱吸收消耗 N_A 个氢氧根离子
- C. 在常温常压下,11.2 L 氯气所含有的原子数目为 N_A
- D. 标准状况时,22.4 L 一氯甲烷和二氯甲烷的混合物所含分子数为 N_A

第 II 卷(非选择题 共 78 分)

二、本题包括 3 小题,共 22 分。

19. (4 分)已知过渡元素铬($_{24}\text{Cr}$)的最高化合价为 +6 价,它在水溶液中有两种存在形式 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 CrO_4^{2-} 。究竟以哪种形式为主,取决于溶液的酸度。请写出溶液中氢离子影响这两种离子存在形式的离子方程式 _____,请运用平衡移动的原理,解释 +6 价铬元素在酸性条件下的主要存在形式及原因 _____。

20. (10 分)某制糖厂以甘蔗为原料制糖,同时得到大量的甘蔗渣,对甘蔗渣进行综合利用,不仅可以提高经济效益,而且还能防止环境污染。现按如下图所示进行综合利用,回答问题。



(1) A 的名称 _____, D 的结构简式 _____, E 的名称 _____;

(2) 反应 $\text{B} \rightarrow \text{F}$ 的化学方程式 _____;

(3) 反应 $\text{A} \rightarrow \text{E}$ 的化学方程式 _____。

21. (8 分)某有机物含有 C、H、N、O 四种元素,如图为该有机物的球棍模型。



(1) 该有机物的化学式 _____, 结构简式 _____;

(2) 该有机物可能发生的化学反应有(填编号) _____;

① 水解 ② 加聚 ③ 取代 ④ 消去 ⑤ 酯化

(3) 该有机物发生水解反应的化学方程式 _____。

三、本题包括 2 小题,共 30 分。

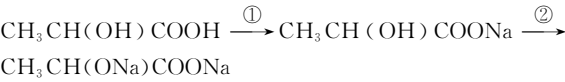
22. (8 分)现有 A、B、C、D 四种短周期元素,它们的核电荷数依次增大。已知 A 与 C、B 与 D 分别是同主族元素,且 B、D 两元素的质子数之和是 A、C 两元素的质子数

之和的两倍。其中有一种元素的单质易溶于 CS_2 溶剂中。请写出：

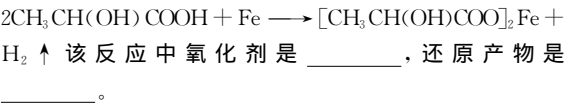
- (1) A 元素的名称 _____, B 元素的符号 _____；
(2) C 元素的单质与 A_2B 反应的离子方程式 _____；
(3) C 元素跟 D 元素形成的化合物的电子式 _____；
(4) 写出两种均含有这四种元素的化合物相互反应的离子方程式 _____。

23. (22 分) 近年来, 乳酸 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ 成为人们的研究热点之一。乳酸可以用化学方法合成, 也可以由淀粉通过生物发酵法制备。乳酸有许多用途, 其中利用乳酸的聚合而合成的高分子材料, 具有很好的生物兼容性, 它无论在哺乳动物体内或自然环境中, 最终都能够降解成为二氧化碳和水。请回答下列有关问题:

- (1) (4 分) 乳酸在发生下列变化时所用的试剂是 ① _____, ② _____;



- (2) (4 分) 乳酸可以跟精制的铁粉反应制备一种补铁的药物, 反应的化学方程式为:



- (3) (4 分) 由乳酸可以制取 $\text{[-CH}_2\text{-CH(COOCH}_3\text{)]}_n$ 请写出

设计合成实验时所涉及的有机反应类型 _____。

- (4) (6 分) 聚乙烯、聚苯乙烯材料因难分解而给人类生存环境带来严重的“白色污染”, 德国 Danone 公司开发

了聚乳酸材料 $\text{[-O-CH(CH}_3\text{)-C(=O)]}_n$ 它是由乳酸通过 _____ 反应制取的。聚乳酸包装材料能够在 60 天自行降解, 降解过程分为两个阶段, 首先在乳酸菌的作用下水解生成单体, 然后乳酸单体在细菌的作用下与氧气反应转化为二氧化碳和水, 请写出上述两个反应的化学方程式 _____。

- (5) (2 分) 若碳原子以单键与四个不同的原子或原子团相结合, 则称该碳原子为“手性碳原子”, 含有手性碳原子的分子称为“手性分子”, 手性分子往往具有一定生物活性。乳酸分子是手性分子, 乳酸 $[\text{③CH}_3\text{②CH}(\text{OH})\text{①COOH}]$ 的手性碳原子是 _____ 号碳原子。

- (6) (2 分) 乳酸的某种同分异构体具有下列性质: 能发生银镜反应; 1 mol 该物质跟足量金属钠发生缓慢反应, 生成 2 g 氢气; 该分子为手性分子。写出该物质的结构简式 _____。

四、本题包括 2 小题, 共 13 分。

24. (3 分) 使用 pH 试纸测定待测液的 pH, 正确的操作是什么?

25. (10 分) 已知乙醇可以和氯化钙反应生成微溶于水的 $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 有关的有机试剂的沸点如下: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 77.1℃; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 78.3℃; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ (乙醚) 34.5℃; CH_3COOH 118℃。实验室合成乙酸乙酯粗产品的步骤如下:

在蒸馏烧瓶内将过量的乙醇和少量的浓硫酸混合, 然后经分液漏斗边滴加醋酸, 边加热蒸馏。得到含有乙醇、乙醚、醋酸和水的乙酸乙酯粗产品。请回答下列问题:

- (1) 反应中加入的乙醇是过量的, 其目的是 _____。
(2) 边滴加醋酸, 边加热蒸馏的目的是 _____。

将粗产品再经下列步骤精制:

- (3) 除去其中的醋酸, 可向产品中加入 (填字母) _____。
A. 无水乙醇
B. 碳酸钠粉末
C. 无水醋酸钠

- (4) 向其中加入饱和氯化钙溶液, 振荡、分离。其目的是 _____。

- (5) 然后再向其中加入无水硫酸钠, 振荡。其目的是 _____。最后, 将经过上述处理后的液体放入另一干燥的烧瓶内, 再蒸馏, 弃去低沸点馏分, 收集沸程 76~78℃ 之间的馏分即得乙酸乙酯。

五、本题包括 2 小题, 共 13 分。

26. (6 分) 实验证实, 烯烃被酸性高锰酸钾溶液氧化时有如下规律:



已知某烃在通常情况下,只能跟等物质的量的溴反应;它与酸性高锰酸钾溶液反应时,所得的氧化产物只有一种没有取代基。又知该烃完全燃烧时所需氧气的体积是相同情况下烃蒸气的 8.5 倍。试通过计算求出该烃及其氧化产物的结构简式(要求写出计算及推导过程)。

27. (7 分)完全燃烧甲酸、乙酸和乙二酸的混合酸 m g 后,恢复到标准状况下得到 2.24 L 二氧化碳气体。如果完全中和上述 m g 混合酸,需要 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液 80 mL。试通过计算求出原混合酸 m g 的取值范围。

天津市高三调研考试

化学试题

2003.5

说明:本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共100分。考试时间90分钟。

第Ⅰ卷(选择题 共40分)

相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23
S 32 Cl 35.5 Cu 64 Ba 137

一、本题包括8小题,每小题2分,共16分,每小题只有一个选项符合题意。

1. 克隆生命体的关键技术之一是找到一些特殊的酶,它们能激活普通体细胞使之像生殖细胞一样发育成个体,下列有关酶的说法错误的是

- A. 酶是具有催化作用的蛋白质
- B. 酶催化作用的特点是具有专一性和选择性
- C. 高温或重金属盐能使酶的活性丧失
- D. 酶只有在强酸、强碱的条件下才能发挥作用

2. 18世纪70年代,瑞典化学家舍勒在研究一种白色、难溶于水的盐时发现,在黑暗中此盐并无气味,而在光照时开始变黑并有刺激性气味的气体产生,此盐是

- A. 氟化银
- B. 氯化银
- C. 溴化银
- D. 碘化银

3. 下列物质中,最难电离出氢离子的是

- A. CH_3COOH
- B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- C. NaHCO_3
- D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

4. 下列各组离子组中,在溶液中能大量共存的一组是

- A. AlO_2^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 K^+
- B. Al^{3+} 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 、 Na^+
- C. Fe^{3+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 SCN^-
- D. H^+ 、 Cl^- 、 Na^+ 、 H_2PO_4^-

5. 大脑的生长发育与不饱和脂肪酸密切相关,深海鱼油中提取的“DHA”就是一种不饱和程度很高的脂肪酸,称为“脑黄金”,它的分子中含有6个碳碳双键,名称为二十六碳六烯酸,其化学式为

- A. $\text{C}_{25}\text{H}_{50}\text{COOH}$
- B. $\text{C}_{26}\text{H}_{41}\text{COOH}$
- C. $\text{C}_{25}\text{H}_{39}\text{COOH}$
- D. $\text{C}_{26}\text{H}_{47}\text{COOH}$

6. 下列叙述中正确的是

- A. 离子化合物中可能含有共价键
- B. 共价化合物中可能含有离子键

C. 金属离子都一定满足最外电子层2或8电子结构

D. 共价化合物中各原子都一定满足最外层8电子结构

7. 下列操作正确的是

- A. 金属钠保存在冷水中
- B. 在制取乙酸乙酯的实验中,将导管伸进饱和碳酸钠溶液
- C. 用适量苯和液溴混合制溴苯时,只需加铁屑,不必加热
- D. 用二硫化碳清洗沾有红磷的试管

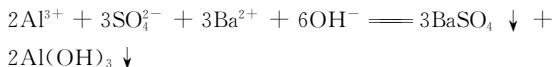
8. 正电子、反质子等都属于反粒子,它们跟普通电子、质子的质量、电量等相等,而电性相反,科学家设想在宇宙的某些部分可能存在完全由反粒子构成的物质——反物质。1998年,欧洲和美国的科研机构先后宣布,他们分别制造出9个和7个反氢原子,这是人类探索反物质的一大进步,你推测反氢原子的结构是

- A. 由1个带正电荷的质子与1个带负电荷的电子构成
- B. 由1个带负电荷的质子与1个带正电荷的电子构成
- C. 由1个不带电荷的中子与1个带负电荷的电子构成
- D. 由1个带负电荷的质子与1个带负电荷的电子构成

二、本题包括8小题,每小题3分,共24分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括1个选项,多选时,该题为0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给1分,两个答案都正确的给3分,但只要选错一个,该小题就为0分。

9. 下列离子方程式书写正确的是

A. 明矾溶液中加入过量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液:



B. 在绿矾溶液中通入足量的 H_2S 气体:



C. BaSO_3 和足量的稀硝酸混合:



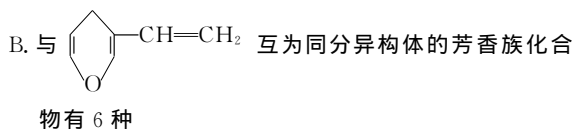
D. 醋酸铵溶于水: $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

10. 一种新型燃料电池,以镍板为电极插入 KOH 溶液中,分别向两极通乙烷和氧气,电极反应式为: $\text{C}_2\text{H}_6 + 18\text{OH}^- - 14\text{e}^- \longrightarrow 2\text{CO}_3^{2-} + 12\text{H}_2\text{O}$; $7\text{H}_2\text{O} + 7/2\text{O}_2 + 14\text{e}^- \longrightarrow 14\text{OH}^-$ 。有关此电池的推断错误的是

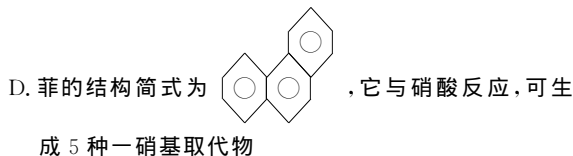
- A. 通氧气的电极为负极
- B. 参加反应的 O_2 与 C_2H_6 的物质的量之比为 7:2
- C. 放电一段时间后, KOH 的物质的量浓度将下降
- D. 在电解质溶液中 CO_3^{2-} 向正极移动

11. 下列说法正确的是(设 N_A 为阿伏加德罗常数)
- A. 通常状况时, 28 g 氮气所含原子数目为 N_A
- B. 32 g 氧气和 32 g 臭氧所含原子数目均为 $2N_A$
- C. 在常温常压下, 11.2 L 氯气所含有的原子数目为 N_A
- D. 标准状况时, 22.4 L 一氯甲烷和二氯甲烷的混合物所含分子数目为 N_A

12. 下列有关同分异构体数目的叙述中, 不正确的是
- A. 甲苯苯环上的一个氢原子被含 3 个碳原子的烷基取代, 所得产物有 6 种



- C. 含有 5 个碳原子的饱和链烃, 其一氯取代物有 8 种



13. 下列各组物质混合后, 有气体生成, 最终又有沉淀或固体析出的是

- A. 过量氢氧化钠溶液和硫酸铝溶液
- B. 少量电石和过量碳酸氢钠溶液
- C. 铜粉和氯化铁溶液
- D. 过氧化钠和少量氯化亚铁溶液

14. 下列物质的名称分别是:

名称	硫代硫酸钠	多硫化钙	过氧化钡	超氧化钾
化学式	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	CaS_x	BaO_2	KO_2

试综合上述命名规律, 分析思考后回答: K_2CS_3 应命名为

- A. 三硫代碳酸钾
- B. 多硫碳酸钾
- C. 过硫碳酸钾
- D. 超硫碳酸钾

15. 在一定温度下, 将 1 mol 一氧化碳和 1 mol 水蒸气放入一固定容积的密闭容器中, 发生如下反应: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$; 在一定温度下, 反应达平衡后, 得到 0.6 mol 二氧化碳, 再加入 2 mol 水蒸气并在相同条件下达新平衡后, 下列叙述正确的是

- A. 一氧化碳的转化率提高, 水蒸气的转化率降低
- B. 反应物的转化率都提高
- C. 平衡向正反应方向移动, 二氧化碳在平衡混合气中的体积分数增大
- D. 平衡向正反应方向移动, 二氧化碳的平衡浓度增大

16. 某 K_2CO_3 样品中含有 Na_2CO_3 、 KNO_3 和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 三种杂质中的一种或两种, 现将 6.9 g 样品溶于足量水中, 得到澄清溶液。若再加入过量的 CaCl_2 溶液, 得到 4.5 g 沉淀, 对样品所含杂质的正确判断是

- A. 肯定有 KNO_3 和 Na_2CO_3 , 没有 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- B. 肯定有 KNO_3 , 没有 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, 可能还有 Na_2CO_3

- C. 肯定没有 Na_2CO_3 和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, 可能有 KNO_3
- D. 无法判断

第 II 卷(非选择题 共 60 分)

三、共 28 分。

17. (3 分) 将 $\text{pH}=1$ 的盐酸平均分成 2 份, 1 份加适量水, 另 1 份加入与该盐酸物质的量浓度相同的适量 NaOH 溶液后, pH 都升高了 1, 则加入的水与 NaOH 溶液的体积比为_____。

18. (4 分) 已知过渡元素铬($_{24}\text{Cr}$)的最高化合价为 +6 价, 它在水溶液中有两种存在形式 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 CrO_4^{2-} 。究竟以哪种形式为主, 取决于溶液的酸度。请写出溶液中氢离子影响这两种离子存在形式的离子方程式_____ , 请运用平衡移动的原理, 解释 +6 价铬元素在酸性条件下的主要存在形式及原因: _____。

19. (11 分) 已知 X、Y、Z、W 是短周期中的四种元素, 它们的原子序数依次增大。X 和 Y 可形成常见化合物 YX_4 , 一个 XY_4 分子中电子总数为 10 个。Z 单质在通常状况下为无色无味气体。W 原子的最外层电子数是核外电子总数的 $3/4$ 。试回答:

(1) X 单质和 Z 单质在一定条件下可生成化合物 E。

① 写出 E 的电子式_____, 化学键类型为_____, 键角_____;

② 工业上制取 E 的化学反应方程式为(注明反应条件)_____;

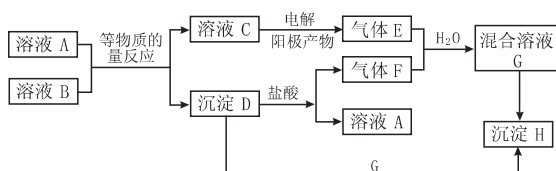
③ 实验室制取 E 的化学方程式为: _____; 干燥 E 时使用的干燥剂为_____;

(2) 由 X、Z、W 三种元素可以组成一种盐, 该盐是常用速效化肥, 但长期使用会增加土壤的酸性, 其原因是(用离子方程式表示)_____;

(3) 由 X、Y、Z、W 四种元素可以组成多种常见化合物, 写出其中既能与盐酸, 又能与烧碱溶液反应的化合物的化学式(各写一种): 无机物是_____, 有机物是(结构简式)_____;

(4) 将 9 g Y 单质在足量 W 单质中燃烧, 所得气体通入 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的苛性钠溶液 1 L 中, 完全反应后, 所得溶液中各种离子的浓度由大到小的顺序为: _____。

20. (10 分) A、B 均为无色盐溶液, B 的焰色反应呈黄色, 一定条件下 A、B 可以发生如图所示的物质之间的一系列变化:



若 E 和 F 均为有刺激性气味的气体, H 不溶于稀酸, 请

填写下列空白：

(1) 气体 E 的化学式为 _____, 气体 F 的化学式为 _____, C 中溶质的化学式为 _____。

(2) 写出下列反应的离子方程式：

C → E _____；

D + G → H _____；

(3) 在混合溶液 G 中滴入几滴石蕊溶液, 可见现象为 _____, 原因是 _____。

四、共 15 分。

21. (5 分) 下面 a~e 是中学化学实验中常见的几种定量仪器：

(a) 量筒 (b) 容量瓶 (c) 滴定管 (d) 托盘天平 (e) 温度计

(1) 其中标示出仪器使用温度的是 _____ (填写编号)；

(2) 能够用以精确量取液体体积的是 _____ (填写编号)；

(3) 由于错误操作, 使得到的数据比正确数据偏小的是 _____ (填写编号)；

A. 用量筒量取一定量液体时, 俯视液面读数

B. 中和滴定达终点时俯视滴定管内液面读数

C. 使用容量瓶配制溶液时, 俯视液面定容后, 所得溶液的浓度

(4) 称取 10.5 g 固体样品 (1 g 以下使用游码) 时, 将样品放在了天平的右盘, 则所称样品的实际质量为 _____ g；

(5) 有下列实验：

① 苯与溴的取代反应

② 苯的硝化反应

③ 乙醛的银镜反应

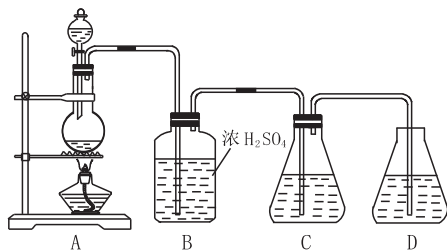
④ 酚醛树脂的制取

⑤ 乙酸乙酯的制取

⑥ 石油分馏实验；

其中需要使用温度计的有 _____ (填写编号)。

22. (10 分) 实验室可用碳酸钠合成亚硫酸钠晶体。有关装置如图所示：



将 17 g Na_2CO_3 溶于 80 mL 水中, 分装在 C、D 两个锥形瓶中, 再将 25 g 铜屑放入圆底烧瓶中, 将 60 mL 浓硫酸和 10 mL 水的混合液装在分液漏斗中, 逐滴加入硫酸后, 小心加热使 SO_2 逐渐产生 (注意控制气量大小和

反应速率的快慢)。将 SO_2 通入 Na_2CO_3 溶液中至饱和, 在合并 C、D 两瓶所得溶液中, 慢慢加入 17 g Na_2CO_3 , 蒸发浓缩, 冷却后得亚硫酸钠晶体。试回答：

(1) 如何配制 60 mL 浓硫酸与 10 mL 水的混合液？

(2) 装置 B 中浓硫酸的作用：_____。

(3) Na_2CO_3 溶液要分装在两个锥形瓶中的理由是：_____；写出 C 中发生反应的离子方程式 _____。

(4) 控制 SO_2 产生速率的方法是 _____。

(5) 通 SO_2 结束后, 加 Na_2CO_3 的目的是 _____。

五、有机题

23. (12 分) 近年来, 乳酸 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ 成为人们的研究热点之一。乳酸可以用化学方法合成, 也可以由淀粉通过生物发酵法制备。乳酸有许多用途, 其中利用乳酸的聚合而合成的高分子材料, 具有很好的生物兼容性, 它无论在哺乳动物体内或自然环境中, 最终都能够降解成为二氧化碳和水。请回答下列有关问题：

(1) 乳酸在发生下列变化时所用的试剂是 (1) _____,

(2) _____； $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH} \xrightarrow{(1)}$

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COONa} \xrightarrow{(2)} \text{CH}_3\text{CH}(\text{ONa})\text{COONa}$

(2) 乳酸可以跟精制的铁粉反应制备一种补铁的药品, 反应的化学方程式为：

$2\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH} + \text{Fe} \longrightarrow [\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}]_2\text{Fe} + \text{H}_2 \uparrow$

该反应中氧化剂是 _____, 还原产物是 _____；

(3)由乳酸可以制取 $\text{[-CH}_2\text{—CH-]}_n$ $\begin{array}{c} \text{COOCH}_3 \end{array}$,请写出设计

合成实验时所涉及的有机反应类型_____。

(4)聚乙烯、聚苯乙烯材料因分解而给人类生存环境带来严重的“白色污染”,德国 Danone 公司开发了聚乳酸

材料 $\text{[-O—CH-CH}_2\text{—C(=O)-]}_n$,它是由乳酸通过_____反应制取的。聚乳酸包装材料能够在 60 天自行降解,降解过程分为两个阶段,首先在乳酸菌的作用下水解生成单体,然后乳酸单体在细菌的作用下与氧气反应转化为二氧化碳和水,请写出上述两个反应的化学方程式:

_____;

(5)若碳原子以单键与四个不同的原子或原子团相结合,则称该碳原子为“手性碳原子”,含有手性碳原子的分子成为“手性分子”,手性分子往往具有一定生物活性。乳酸分子是手性分子,乳酸 $[\text{③CH}_3\text{②CH(OH)①COOH}]$ 的手性碳原子是_____号碳原子。

(6)乳酸的某种同分异构体具有下列性质:能够发生银镜反应;1 mol 该物质跟足量金属钠发生缓慢反应,生成 2 g 氢气;该分子为手性分子。写出该物质的结构简式:_____。

六、计算题

24. (5 分)标准状况下,用一定量的水吸收氨气后,制得物质的量浓度为 $12.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、密度为 $0.915 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的氨水。试计算 1 体积水需吸收多少体积的氨气才可制得上述氨水。(水的密度以 $1.00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 计)

广州市高中毕业班综合测试(一)

化 学 试 题

2003. 4

说明:本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共150分。考试时间120分钟。

第Ⅰ卷(选择题 共74分)

可能用到的原子量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23
Mg 24 Al 27 S 32 Cl 35.5 K 39 Fe 56 Cu 64
As 75 I 127 Ba 137

一、选择题(本题包括8小题,每小题3分,共24分。每小题只有一个选项符合题意)

- 下列关于某些社会热点问题的说法中,不正确的是
 - 禁止使用含铅汽油是为了提高汽油的燃烧效率
 - 甲醇超标的酒不能饮用
 - 甲醛是某些劣质装饰板材释放的常见污染物之一
 - 臭氧在高空对人类有保护作用
- 下列气体不能用碱石灰干燥的是
 - O_2
 - NO_2
 - NH_3
 - C_2H_2
- 下列关于胶体性质的叙述中,错误的是
 - 胶体有丁达尔现象
 - 胶体有布朗运动
 - 胶体有电泳现象
 - 胶体能透过半透膜
- 下列关于只含非金属元素的化合物的说法中,正确的是
 - 一定是共价化合物
 - 其晶体不可能是离子晶体
 - 其晶体不可能是原子晶体
 - 有可能是离子化合物
- 完全溶解28.4 g 碳酸铜和氢氧化铜的混合物需要消耗 $1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸500 mL。若灼烧相同质量的上述混合物,能得到氧化铜的质量为
 - 40 g
 - 30 g
 - 20 g
 - 16 g
- 用石墨电极电解含有相同物质的量的 Na_2SO_4 和 $CuSO_4$ 的溶液一段时间后,溶液显浅蓝色,此时若要使溶液中的 Na_2SO_4 和 $CuSO_4$ 都恢复到电解前的浓度,应向其中加入适量的
 - Na_2SO_4 和 $CuSO_4$
 - CuO
 - Na_2O 和 CuO
 - H_2O 和 $CuSO_4$
- 把铝粉和氧化亚铁粉配成铝热剂,分成两等份,一份在高温下恰好完全反应后,再与足量盐酸反应,另一份直接放入足量的烧碱溶液中充分反应;前后两种情况下生成的

气体质量比是

- 3 : 2
- 2 : 3
- 1 : 1
- 28 : 9

8. 某有机物甲经氧化得乙($C_2H_3O_2Cl$),而甲在 $NaOH$ 水溶液中加热反应可得丙。1 mol 丙和 2 mol 乙反应得一种含氯的酯($C_6H_8O_4Cl_2$)。由此可推断甲的结构简式为

A. CH_2CH_2OH



B. $H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_2-Cl$

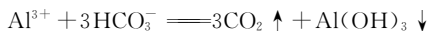
C. CH_2ClCHO

D. $HOCH_2CH_2OH$

二、选择题(本题包括10小题,每小题5分,共50分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项,多选时,该题为0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给2分,选两个且都正确的给5分。但只要选错一个,该小题就为0分)

- 将50 mL $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $MgCl_2$ 溶液与50 mL $0.2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $NaHCO_3$ 溶液混合后,加热煮沸一段时间(不断地补充蒸发的水),产生的白色沉淀是
 - $Mg(HCO_3)_2$
 - $MgCO_3$
 - $MgCl_2$ 和 $MgCO_3$
 - $Mg(OH)_2$ 和 $MgCO_3$
- 下列说法中,正确的是
 - 室温下, CH_3COOH 分子不可能存在于 $pH > 7$ 的碱性溶液中
 - 在 $[OH^-] = [H^+]$ 的溶液中, AlO_2^- 不可能大量存在
 - 在 $NaAlO_2$ 溶液中, HCO_3^- 不可能大量存在
 - 在水溶液中石炭酸比碳酸容易电离
- 下列事实中,能说明氯的非金属性比硫强的是
 - 高氯酸($HClO_4$)的酸性比硫酸强
 - 次氯酸的氧化性比稀硫酸强
 - 氯化氢比硫化氢的热稳定性好
 - 氯原子最外层电子数比硫原子最外层电子数多
- 下列书写的离子方程式中,正确的是
 - 向次氯酸钙溶液中通入少量二氧化硫
 $Ca^{2+} + 2ClO^- + SO_2 + H_2O \rightleftharpoons CaSO_3 \downarrow + 2HClO$
 - 向氨水中通入少量二氧化碳
 $2NH_3 \cdot H_2O + CO_2 \rightleftharpoons 2NH_4^+ + CO_3^{2-} + H_2O$
 - 向硫酸铁的酸性溶液中通入硫化氢
 $2Fe^{3+} + S^{2-} \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + S \downarrow$

D. 向硫酸铝溶液中加入小苏打



13. 已知 A、B、C、D、E 是核电荷数依次增大的五种短周期元素,原子半径按 D、E、B、C、A 的顺序依次减小,B 和 E 同主族,则下列推断中,不正确的是

A. D 位于第 2 周期
B. A、D 可能属同一族
C. A、B、E 一定位于不同周期
D. C 和 D 的单质有可能化合形成离子化合物

14. 已知反应 $\text{BeCl}_2 + \text{Na}_2\text{BeO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + 2\text{Be}(\text{OH})_2 \downarrow$ 能完全进行,则下列推断中,正确的是

A. BeCl_2 溶液的 $\text{pH} < 7$,将其蒸干并灼烧后,得到的残留物可能为 BeO
B. Na_2BeO_2 溶液的 $\text{pH} > 7$,将其蒸干并灼烧后,得到的残留物可能为 BeO
C. $\text{Be}(\text{OH})_2$ 既能溶于盐酸又能溶于烧碱溶液
D. BeCl_2 水溶液的导电性强,因此 BeCl_2 一定是离子化合物

15. 向 100 mL NaOH 溶液中通入标准状况下的 CO_2 1.12 L后,将溶液小心蒸干得到不含结晶水的固体 5.08 g,则下列说法中,正确的是

A. 原 NaOH 溶液的浓度是 $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,所得固体是 Na_2CO_3
B. 原 NaOH 溶液的浓度是 $0.500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,所得固体是 Na_2CO_3 和 NaHCO_3
C. 原 NaOH 溶液的浓度是 $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,所得固体是 NaOH 和 Na_2CO_3
D. 原 NaOH 溶液的浓度是 $0.900 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,所得固体是 Na_2CO_3 和 NaHCO_3

16. 在一定条件下,向密闭容器中按 3:2 的体积比充入 CO 和水蒸气使其反应,当 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ 达到平衡时,水蒸气与 H_2 的体积分数相等,则下列叙述中,错误的是

A. 平衡时 CO 的体积分数为 40%
B. 平衡时 CO 的转化率为 25%
C. 平衡时水的转化率为 50%
D. 平衡时混合气体的平均相对分子质量为 24

17. 同温同压下,两个等体积的干燥圆底烧瓶中分别充満 ① NH_3 ,② NO_2 ,进行喷泉实验,经充分反应后,瓶内的溶液中溶质的物质的量浓度为

A. ①>②
B. ①<②
C. ①=②
D. 不能确定

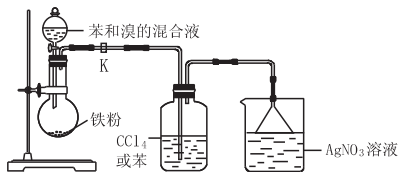
18. 对反应 $14\text{CuSO}_4 + 5\text{FeS}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 7\text{Cu}_2\text{S} + 5\text{FeSO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4$,下列结论正确的是

A. 只有 CuSO_4 作氧化剂
B. FeS_2 既是氧化剂又是还原剂
C. 被氧化的硫和被还原的硫的质量之比为 3:7
D. 1 mol CuSO_4 可以氧化 $5/7$ mol 硫元素

第 II 卷(非选择题 共 76 分)

三、本题共 2 小题,21 分。

19. (8 分)实验室用下图所示装置进行苯与溴反应的实验。



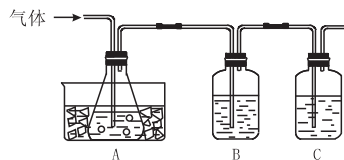
请回答下列问题:

(1)若装置中缺洗气瓶,则烧杯中产生的现象无法说明苯与溴的反应是取代反应,理由是_____。

(2)反应后得到的粗溴苯中溶有少量的苯、溴、三溴苯、溴化铁和溴化氢,可通过以下操作除去:①水洗;②碱洗;③水洗;④干燥;⑤……。其中,操作②碱洗的目的是_____,完成操作④干燥后,接下来的操作⑤是_____ (填操作名称)。

(3)如果省略(2)中的操作①,一开始就进行碱洗,会对后面的操作造成什么影响?(简要说明理由)

20. (13 分)已知 FeSO_4 在高温下分解生成 Fe_2O_3 、 SO_3 和 SO_2 。某研究性学习小组先用下图所示装置检验该反应所产生的气态物质,然后用装置中 A 瓶内的混合物来测定已分解的 FeSO_4 的质量。



请回答下列问题:

(1)实验时,A 瓶内盛水,水中滴有数滴_____溶液,B 瓶内盛品红试液,C 瓶内盛 NaOH 溶液, NaOH 溶液的作用是_____。

(2)A 瓶内所盛试剂的作用是_____,A 瓶要用冰水冷却的原因是_____。

(3)检验后,用 A 瓶内的混合物测定 FeSO_4 已分解的质量,其实验操作的第一步是(简述操作步骤)_____。

(4)测定过程中,在过滤器上将沉淀洗净后,将沉淀灼烧

并冷却至室温,称量其质量为 a_1 g,再次灼烧并冷却至室温称量其质量为 a_2 g,且 $a_2 < a_1$,接下来的操作应当是_____。

(5)已经分解的 FeSO_4 的质量是_____ (填写计算式)。

四、本题共 2 小题,20 分。

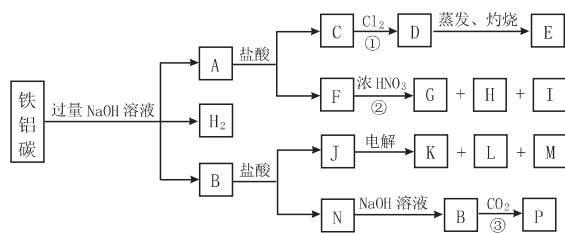
21. (10 分)某温度($t^\circ\text{C}$)时,测得 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液的 pH 为 11,则该温度下水的 K_w =_____。在此温度下,将 $\text{pH}=a$ 的 NaOH 溶液 V_a L 与 $\text{pH}=b$ 的 H_2SO_4 溶液 V_b L 混合,

(1)若所得混合液为中性,且 $a=12, b=2$,则 $V_a : V_b$ =_____;

(2)若所得混合液为中性,且 $a+b=12$,则 $V_a : V_b$ =_____;

(3)若所得混合液的 $\text{pH}=10$,且 $a=12, b=2$,则 $V_a : V_b$ =_____。

22. (10 分)铁、铝、碳三种单质的混合物,在适当条件下可以按下面的示意图进行反应。已知图中的各字母分别代表纯净物或混合物,G、H、K、L 在室温下都是气体,E 是红褐色固体,P 是白色固体。



请回答:

(1)E 的化学式是_____,M 的化学式是_____。

(2)反应①的离子方程式是_____。

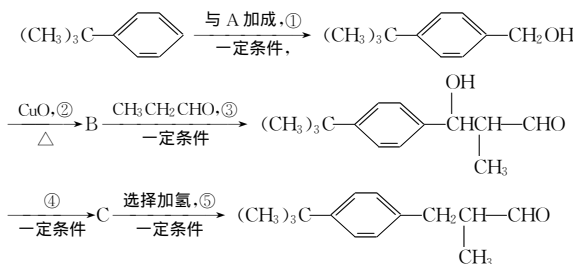
(3)反应②的化学方程式是_____。

(4)反应③的离子方程式是_____。

五、本题共 2 小题,16 分。

23. (8 分)百合醛 $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CHO}$ 是

一种香料,可由异丁基苯经一系列的反应得到,其合成路线如下:



请回答:

(1)写出 A 和 B 的结构简式:A_____,B_____。

(2)反应④的反应类型是_____ (填写有机化学反应类型名称),其化学方程式是:_____。

24. (8 分)某有机物 A 含 C 54.8%,H 5.58%,N 7.11%,其余含 O,A 的相对分子质量不超过 300。A 是 α -氨基酸,分子中不存在甲基($-\text{CH}_3$),能与 FeCl_3 溶液发生显色反应,1 mol A 最多能与 3 mol NaOH 完全反应。请回答:

(1)有机物 A 的相对分子质量为_____,其分子式为_____。

(2)符合上述条件的有机物 A 的可能结构有_____ (填数字)种,写出其中的任一种的结构简式_____。

六、本题共 2 小题,19 分。

25. (7 分)将一定量的氧化铜加入到 100.0 g 质量分数为 19.6% 的硫酸溶液中,完全溶解后溶液显蓝色,再加入 19.6 g 铁粉充分反应后,经过滤干燥得到的固体仍为 19.6 g。

(1)通过计算说明干燥后的固体是什么物质?

(2)求原氧化铜的质量。

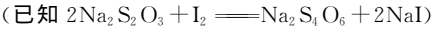
26. (12 分) 去年,我国南方某省发生了一起严重的“12·11”砒霜泄漏事件。砒霜是三氧化二砷(As_2O_3)的俗名,剧毒。有关方面采用石灰中和等措施,使被污染的河水含砷量降低到国家允许的标准内,消除了这一事件所造成的危害。

测定砷是利用下述反应:



这一反应是可逆的,控制溶液的酸碱性,可以测定不同价态(+3 或+5)的砷。

今有一试样,含 As_2O_3 与 As_2O_5 及其他对测定没有影响的杂质。将此试样用 NaOH 溶液溶解后,在中性溶液中用 $0.02500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{I}_2\text{—KI}$ 溶液滴定,用去 20.00 mL 。滴定完毕后,使溶液呈酸性,加入过量的 KI 。由此析出的碘又用 $0.1500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定,用去 30.00 mL 。试计算试样中 As_2O_3 和 As_2O_5 的质量。



广州市高中毕业班综合测试(二)

化 学 试 题

2003. 5

说明:本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 150 分。考试时间 120 分钟。

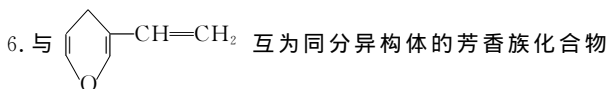
第 I 卷(选择题 共 74 分)

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16

Na 23 Mg 24 Al 27 Cl 35.5 Fe 56 Cu 64

一、选择题(本题包括 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 室温时下列电解质溶液的浓度越大,密度就越小的是
A. HCl B. HNO₃
C. H₂SO₄ D. NH₃ · H₂O
2. 以石墨作电极,电解 CuSO₄ 溶液,若阳极上析出氧气 8 g,则此时在阴极上析出铜的质量是
A. 8 g B. 16 g
C. 32 g D. 64 g
3. 向 NaAlO₂ 溶液中持续通入一种气体,开始时产生沉淀,随后沉淀又逐渐溶解,该气体是
A. NO₂ B. CO₂
C. NH₃ D. CO
4. 某元素的最高价含氧酸的阴离子符号是 RO₃⁻,则该元素的气态氢化物的化学式是
A. HR B. H₂R
C. RH₃ D. 不能确定
5. 已知自然界中镓有两种质量数分别为 69 和 71 的同位素,而镓的平均相对原子质量为 69.72,这两种同位素的原子个数比应为
A. 69 : 71 B. 1 : 1
C. 9 : 16 D. 16 : 9



最多有

- A. 6 种 B. 5 种
C. 4 种 D. 3 种

7. 已知 0.1 mol · L⁻¹ 的乙二酸溶液的 pH 大于 1,取等体积的乙二酸溶液与氢氧化钠溶液混合,混合液的 pH 等于 7,则乙二酸溶液与氢氧化钠溶液的物质的量浓度的比值是

- A. 大于 $\frac{1}{2}$ 、小于 1
B. 大于 1、小于 2
C. 等于 $\frac{1}{2}$

D. 小于 $\frac{1}{2}$

8. 甲烷是一种高效清洁的新能源,0.25 mol 甲烷完全燃烧生成液态水时,放出 222.5 kJ 热量,则下列方程式中正确的是

- A. CH₄ (气) + 2O₂ (气) = CO₂ (气) + 2H₂O (气) + 890 kJ
B. CH₄ (气) + 2O₂ (气) = CO₂ (气) + 2H₂O (液) + 890 kJ
C. CH₄ (气) + 2O₂ (气) = CO₂ (气) + 2H₂O (液) - 890 kJ
D. CH₄ (气) + 2O₂ (气) = CO₂ (气) + 2H₂O (气) - 890 kJ

二、选择题(本题包括 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项,多选时,该题为 0 分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给 2 分,选两个且都正确的给 5 分,但只要选错一个,该小题就为 0 分)

9. 下列说法中,正确的是
A. 周期表中的主族都有非金属元素
B. 周期表中的主族都有金属元素
C. 周期表中的非金属元素都位于短周期
D. 周期表中的非金属元素都位于主族
10. 在 pH=13 的溶液中能大量共存的离子组是
A. Na⁺、NH₄⁺、Cl⁻、SO₄²⁻
B. K⁺、Na⁺、AlO₂⁻、Cl⁻
C. Mg²⁺、K⁺、NO₃⁻、Cl⁻
D. K⁺、Na⁺、ClO⁻、SO₃²⁻

11. 有机物 A 和 B 只由 C、H、O 中二种或三种元素组成;等物质的量的 A 和 B 完全燃烧时,消耗相等物质的量的氧气,则 A 和 B 的相对分子质量的差值(其中 n 为正整数)不可能为

- A. 0 B. 14n
C. 18n D. 44n

12. 关于晶体的下列说法中,正确的是

- A. 在晶体中只要有阳离子就一定有阴离子
B. 离子晶体都是离子化合物
C. 分子晶体都是共价化合物
D. 原子晶体都是固态单质

13. 微型银锌电池是电子表和电子计算器的常用电源,其电极分别是 Ag₂O 和 Zn,电解质溶液是氢氧化钾溶液,电极反应式分别是:

