

化学参考答案

1. A

解析 酸是电离时生成的阳离子全部是 H^+ 的化合物, CO_2 为酸性氧化物, $NaCl$ 属于盐, $NaOH$ 属于碱。

2. B

解析 A 为烧杯, C 为容量瓶, D 为烧瓶。

3. C

解析 酒精、蔗糖属于非电解质, 铜丝属于单质, 既不是电解质, 也不是非电解质。

4. A

解析 B 项, H_2 还原 CuO , H_2 作还原剂, H_2O 是氧化产物; C 项, Cl_2 和 H_2O 反应, Cl_2 既是氧化剂又是还原剂; D 项, SO_3 和 H_2O 反应不是氧化还原反应。

5. B


解析 A 项, $NaOH$ 水溶液显碱性是因为 $NaOH$ 的电离; C 项, Na_2CO_3 的水溶液因为 CO_3^{2-} 的水解呈碱性; D 项, $NaCl$ 的水溶液呈中性。

6. C

解析 配制生理盐水用的是食盐; 工业上利用 SiO_2 、 Na_2CO_3 、 $CaCO_3$ 在高温下制造普通玻璃; MgO 的熔点很高, 所以可用作耐高温材料; 在海水中钠元素是以 Na^+ 形式存在。

7. D

解析 A 项, $NaCl$ 的电子式应为 $Na^+[\overset{\ominus}{\underset{\ominus}{:Cl:}}]$; B 项, 二氧化碳的结构式应为 $O=C=O$; C 项,

S^{2-} 的结构示意图: 

8. A

解析 SO_2 和品红发生化合反应而使品红溶液褪色, 但褪色不稳定, 加热会恢复红色。

9. A

解析 石油、煤、天然气属于传统能源, 均不能再生。

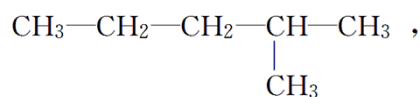
10. A

解析 B 项, 烧瓶不能用酒精灯直接加热, 应垫石棉网; C 项, 氯化氢在水中才能发生电离, 所以氯化氢气体不能使干燥的蓝色石蕊试纸变红; D 项, 由于玻璃中的 SiO_2 能和 $NaOH$ 反应, 所以盛放 $NaOH$ 的试剂瓶不能用玻璃塞, 应用橡胶塞。

11. B

解析 A 项, ^{14}C 中质子数为 6, 中子数为 8; B 项, CH_3OH 是一元醇, 而甘油是三元醇,

所以它们不是同系物；C项， C_5H_{12} 的同分异构体有正戊烷、异戊烷和新戊烷，它们的沸点



各不相同；D项，其名称为2-甲基戊烷。

12. C

解析 A项，由于该反应为可逆反应，且没给出反应物物质的量，所以反应放出热量不确定；B项，达到平衡时，X、Y的物质的量之比不一定为1:2，它和起始量、转化率均有关系；D项，达到平衡时，X的正反应速率与Z的逆反应速率应符合其化学计量数之比。

13. B

解析 A项，不符合电子守恒，应为 $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=\text{2Na}^++2\text{OH}^-+\text{H}_2\uparrow$ ；C项，应为 $2\text{NH}_4^++\text{SO}_4^{2-}+\text{Ba}^{2+}+2\text{OH}^-=\text{BaSO}_4\downarrow+2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ；D项，应为 $\text{HCO}_3^-+\text{Ca}^{2+}+\text{OH}^-=\text{CaCO}_3\downarrow+\text{H}_2\text{O}$ 。

14. D

解析 根据元素在周期表中的位置，可以推断，X为O，Y为S，Z为Cl，W为Si。A项，同周期原子半径逐渐减小，同族元素从上到下，随电子层数增多，原子半径增大；B项，稳定性 $\text{HCl}>\text{H}_2\text{S}$ ；C项，由于C可形成 C_2H_6 ，Si和C是同主族元素，所以Si也可能形成 Si_2H_6 ；D项， $\text{Cl}_2+\text{Na}_2\text{S}=\text{S}\downarrow+2\text{NaCl}$ ，反过来不能进行。

15. C

解析 A项，由于甲烷是正四面体结构，所以它的二氯代物只有一种；B项，苯使溴水褪色因为萃取，而乙烯使溴水褪色是因为发生加成反应；C项，由于乙炔和苯的最简式相同，所以当质量相同时，其耗氧量也相同；D项，苯与氯气反应生成氯苯，发生取代反应。

16. B

解析 A项，油脂、糖类中的单糖、二糖均不是高分子化合物；C项，在加银氨溶液之前，应加入NaOH溶液中和硫酸；D项，甲醛能使蛋白质变性。

17. D

解析 A项，在铁的吸氧腐蚀过程中，铁片发生氧化反应而被腐蚀；B项，铁片负极腐蚀最严重，由于离子的移动，在正极区域生成铁锈最多；C项，铁片负极反应式应为 $\text{Fe}-2\text{e}^-=\text{Fe}^{2+}$ 。

18. D

解析 A项，若 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液的 $\text{pH}>1$ ，则证明醋酸是弱电解质；B项，若 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液呈碱性，则证明 CH_3COO^- 发生水解，从而证明 CH_3COOH 是弱电解质；C项，比较浓度均为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸和醋酸溶液的导电能力，若前者强，则证明醋酸是弱电解质；D项，当NaOH溶液和醋酸溶液的物质的量浓度相同时，恰好完全反应时，消耗两溶液的体积也相同，无法证明醋酸是弱电解质。

19. D

解析 根据图示, $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H=-2(b-a) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 所以, A、B 两项错误, 根据图示: $2\text{NH}_3(\text{l})=\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H=2(b+c-a) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 所以 C 项错误, D 项正确。

20. A

解析 A 项, 对于组成结构相似的物质, 相对分子质量越大, 分子间作用力越大, 错误; B 项, 由于石英(SiO_2)是原子晶体, 所以加热熔化时需破坏共价键; C 项, NaOH 加热熔化时, 电离成自由移动的 OH^- 和 Na^+ , 所以具有导电性, 正确; D 项, 水分解破坏氢氧键, 生成 H_2 和 O_2 , 形成共价键, 正确。

21. D

解析 A 项, $v(\text{R})=\frac{(1.4-0.8)\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}}{20 \text{ min}}=0.030 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, 正确; B 项, 在 50 min 时, 两个温度下 R 全部分解, 分解率均为 100%, 正确; C 项, 在 50 min 时, 30°C 时, R 分解了 $1.6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 而在 25°C 时, R 分解了 $1.3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 所以在 0~50 min 内, R 的平均分解速率随温度升高而增大, 正确; D 项, 对比 30°C 和 10°C 的曲线, 不能在同一时刻, 应指明在同一段时间内 R 的分解速率随温度升高而增大, 错误。

22. C

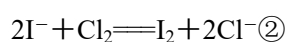
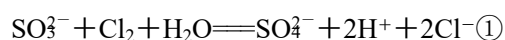
解析 A 项, 铁与盐酸反应生成 Fe^{2+} , 所以转移电子数应为 $0.1N_A$, 错误; B 项, 在 $\text{pH}=13$ 的 NaOH 溶液中, $c(\text{H}^+)_\text{水}=10^{-13}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 所以 1 L $\text{pH}=13$ NaOH 溶液中, $n(\text{H}^+)_\text{水}=10^{-13}\text{mol}$, 错误; C 项, 根据 $2\text{H}_2+\text{O}_2=2\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{CO}+\text{O}_2=2\text{CO}_2$, 标准状况, 8.96 L (即 0.4 mol) 该混合气体完全燃烧, 消耗氧分子数目为 $0.2N_A$, 正确; D 项, 1.2 g 金刚石中含有碳碳单键的数目为 $0.2N_A$, 而 1.2 g 的石墨中含有碳碳单键的数目为 $0.15N_A$, 所以 1.2 g 的该混合物中, 含有碳碳单键的数目应在 $0.15N_A\sim 0.2N_A$ 之间, 错误。

23. B

解析 根据加入的 NaOH 溶液体积和混合溶液 pH 变化曲线可知, HY 为强酸, HX 为弱酸。A 项, 由于 HY 为强酸, 所以 $c(\text{X}^-)<c(\text{Y}^-)$, 错误; B 项, 当 $V(\text{NaOH})=10.00 \text{ mL}$ 时, HX 、 HY 均反应一半, 根据 pH , 此时溶液呈酸性, 说明 HX 的电离大于 X^- 的水解, 所以 $c(\text{X}^-)>c(\text{Na}^+)>c(\text{HX})>c(\text{H}^+)>c(\text{OH}^-)$, 正确; C 项, 当 $V(\text{NaOH})=20.00 \text{ mL}$ 时, 正好完全反应生成 NaX , 溶液呈碱性, 此时 $c(\text{Na}^+)>c(\text{X}^-)>c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$, 错误; D 项, 当 $\text{pH}=7$ 时, $c(\text{Na}^+)=c(\text{Y}^-)>c(\text{X}^-)$, 错误。

24. C

解析 由于还原性 $\text{SO}_3^{2-}>\text{I}^-$, 所以通入 Cl_2 发生的反应依次为

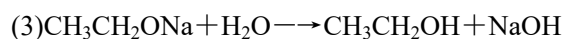
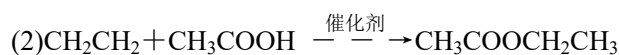


A项, 当 $a \geq b$ 时, Cl_2 不足, 只发生反应①, 正确; B项, 当 $5a = 4b$ 时, 即 $\frac{b}{a} = \frac{5}{4}$ 时, 既发生反应①, 又发生反应②, 正确; C项, 当 $b = a$ 时, 只发生反应①, 转移电子数为 $2a$, 当 $b = \frac{3}{2}a$ 时, 转移电子数为 $2a + a = 3a \text{ mol}$, 所以当 $a \leq b \leq \frac{3}{2}a$ 时, 转移电子数为 $2a \leq n(\text{e}^-) \leq 3a$, 错误; D项, 当 $a < b < \frac{3}{2}a$ 时, 此时, $n(\text{SO}_4^{2-}) = a \text{ mol}$, I^- 为 $[a - 2(b - a)] = (3a - 2b) \text{ mol}$, Cl^- 为 $2b \text{ mol}$, 正确。

25. B

解析 根据向溶液 X 中加入过量稀盐酸有气体放出, 可以推断 X 中含有 CO_3^{2-} , 根据离子共存原则, 没有 Ca^{2+} 、 Fe^{2+} , 根据电荷守恒, 一定有 Na^+ ; 根据沉淀, X 中一定有 SiO_3^{2-} , 根据向溶液 1 中加入过量 AgNO_3 溶液产生的现象, 一定没有 Br^- , 因为没有产生黄色沉淀, 可能有 SO_4^{2-} 、 Cl^- , 综上所述, A 错误, B 正确; C 项, 应加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, 不能加入 BaCl_2 , 因为 Ag^+ 干扰 SO_4^{2-} 的检验, 错误; D 项, 溶液中不含 Fe^{2+} , 所以不会发生该现象, 错误。

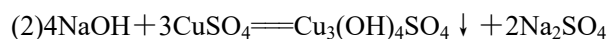
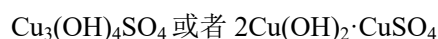
26. (1)醛基



(4)AD

解析 A 的摩尔质量为 $1.25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 应为 C_2H_4 , 根据转化关系, B 为 CH_3CHO , C 为 CH_3COOH , D 为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 。(3)Na 与 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 反应生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ 强烈水解生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和 NaOH , 所以滴入酚酞溶液呈红色。(4)A 项, $\text{CH}_2\text{CH}_2 + \text{HOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$, 正确; B 项, CH_3CHO 与 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应生成砖红色沉淀, CH_3COOH 能使 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶解, 而 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 不反应, 所以用新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液能区分 B、C、D, 错误; C 项, 分离乙酸乙酯和乙酸的混合液, 应加入饱和 Na_2CO_3 溶液, 再分液, 错误; D 项, $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 当加入 NaOH 时, 由于 CH_3COOH 和 NaOH 反应, 平衡右移, 所以乙酸乙酯在 NaOH 溶液中水解较在稀硫酸中更完全。

27. (1)S、Cu



解析 (1)根据反应流程, 白色沉淀为 BaSO_4 , 其物质的量为 0.01 mol , 黑色固体为 CuO , 其物质的量为 0.01 mol , 所以 X 中除 H、O 外, 还有 S、Cu。固体中有 CuSO_4 , 其物质的量为 0.01 mol , 其质量为 1.60 g , 1.60 g 的黑色固体应为 CuO , 其物质的量为 0.02 mol , 所以 Cu^{2+} 共有 0.03 mol , OH^- 共有 0.04 mol , SO_4^{2-} 共有 0.01 mol , X 的化学式为 $\text{Cu}_3(\text{OH})_4\text{SO}_4$ 或 $2\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuSO}_4$ 。(2)若用非氧化还原反应制取 X, 可用 NaOH 溶液与 CuSO_4 溶液反应制取。

28. (1)B

(2)用胶头滴管滴加蒸馏水至溶液凹面正好与刻度线相切

(3)AC

解析 (1)在配制一定物质的量浓度溶液时,量筒可用也可不用。

(3)A项,若称取相同质量的 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$,造成 Na_2CO_3 的质量偏小,所配溶液浓度偏低;B项,定容时俯视刻度线,溶液体积偏小,所配溶液浓度偏高;C项,摇匀后,发现液面低于刻度线,若此时再加水,造成溶液体积偏大,所配溶液浓度偏低;D项,未清洗容量瓶,造成溶液有残留,所配溶液浓度偏高。

29. (1)2:1(或2)

(2) $2.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

解析 (1)根据表中数据分析,第I组实验, Na_2CO_3 、 NaHCO_3 完全反应,设 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的物质的量分别为 x 、 y ,

$$\begin{cases} 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times y + 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times x = 2.96 \text{ g} \\ x + y = 0.03 \text{ mol} \end{cases}$$

解得 $\begin{cases} x = 0.02 \text{ mol} \\ y = 0.01 \text{ mol} \end{cases}$

Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的物质的量之比为2:1。

(2)设 NaHCO_3 的物质的量为 x ,则 Na_2CO_3 的物质的量为 $2x$,

实验II: $106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2x + 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times x = 3.70 \text{ g}$

$x = 0.0125 \text{ mol}$,

实验III: $106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2x + 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times x = 5.18 \text{ g}$

$x = 0.0175 \text{ mol}$,

实验IV: $106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2x + 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times x = 6.66 \text{ g}$

$x = 0.0225 \text{ mol}$

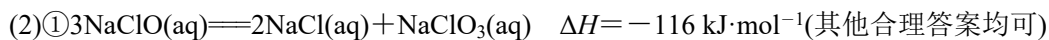
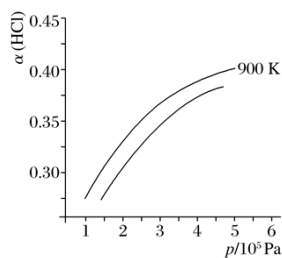
实验IV中, Na_2CO_3 为 0.045 mol , NaHCO_3 为 0.0225 mol , Na_2CO_3 完全反应生成 NaHCO_3 ,而 NaHCO_3 反应了 0.03 mol ,所以消耗 HCl 的物质的量为 $0.045 \text{ mol} + 0.03 \text{ mol} = 0.075 \text{ mol}$,

$$c(\text{HCl}) = \frac{0.075 \text{ mol}}{0.03 \text{ L}} = 2.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

(注:用实验III数据也可以计算)

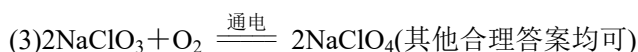
30. (1)①放热反应, $\Delta S < 0$ 且反应自发

②



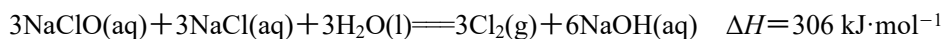
② $c_0 + \frac{2(c_0 - c_1)}{3}$ 或 $\frac{5c_0 - 2c_1}{3}$

③反应 I 的活化能高, 活化分子百分数低, 不利于 ClO^- 向 ClO_2^- 转化

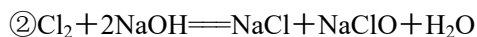
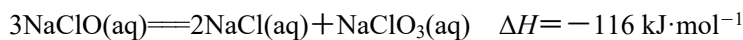


解析 (1)该反应为放热反应, 反应自发进行即 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$, 又因 $\Delta S < 0$, 所以 $\Delta H < 0$ 为放热反应。

(2)① NaClO 分解生成 NaClO_3 的化学方程式为



上述两式相加得



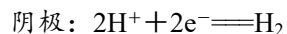
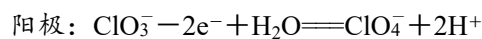
$$c_0 \quad c_0$$



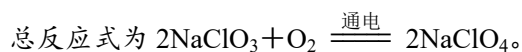
$$c_0 - c_1 \quad \frac{2(c_0 - c_1)}{3}$$

所以 $c(\text{Cl}^-) = c_0 + \frac{2(c_0 - c_1)}{3}$ 。

(3)电极反应式为

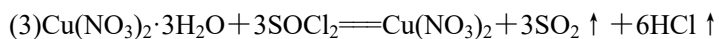


利用 O_2 把生成 H_2 除去, $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$,



31. (1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 或 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

(2)将溶液转移到蒸发皿中, 控制温度加热至溶液表面形成一层晶膜 减慢冷却结晶的速度



(4)在 A、B 之间增加干燥装置, 防止 B 中水蒸气进入反应器 A b

(5) 92.5%

解析 (1) 第②步调节 pH 的目的是通过水解除去 Fe^{3+} , 为了不引入杂质离子, 应选用 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 或 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 。

(2) 蒸发浓缩所用的主要仪器是蒸发皿。

(3) 根据信息, SOCl_2 和水反应生成 SO_2 和 HCl 。

(4) 因为需制得无水 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, 所以应在 A、B 之间加干燥装置。

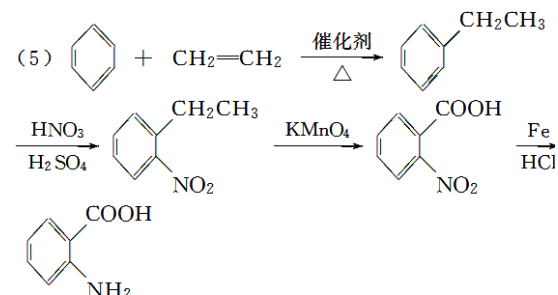
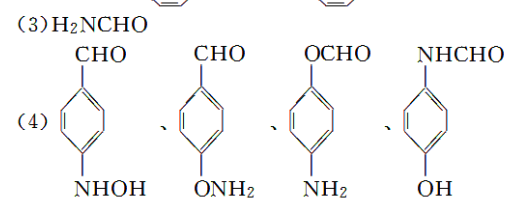
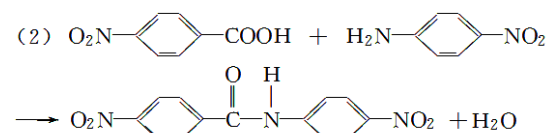
(5) 当 $A=0.620$ 时, Cu^{2+} 浓度为 $1.55 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

设 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的质量分数为 x ,

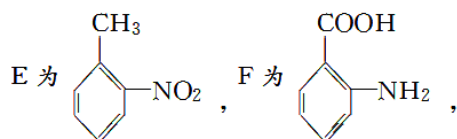
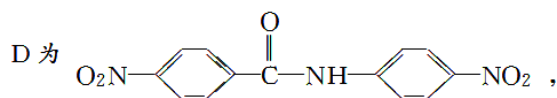
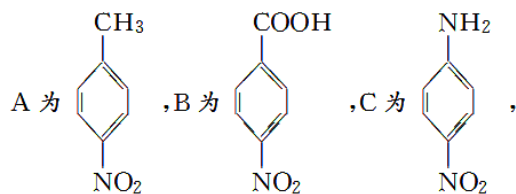
$$\frac{0.3150 \text{ g} \times x}{188 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.1 \text{ L}} \times \frac{10}{100} = 1.55 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$x \approx 92.5\%$ 。

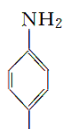
32. (1) A



解析 根据制取流程图可以推断

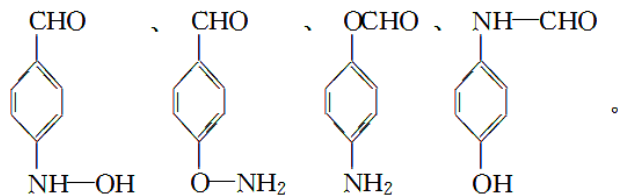


根据信息 G 为 $\text{H}_2\text{N}-\text{CHO}$ 。



(1)A 项, Nc1ccc([N+](=O)[O-])cc1 能发生氧化反应(燃烧), 也能发生还原反应(加成反应)。

(4)根据信息, 苯环上含有醛基, 另一个取代基在其对位, 其结构简式分别为



(5) c1ccccc1 和 CH2CH3 制乙苯, 由乙苯制邻硝基乙苯, 然后再用酸性 KMnO4 溶液氧化乙基。