

“天一大联考·皖豫名校联盟”2024 届高中毕业班第二次考试

化学·答案

1~15 题,每小题 3 分,共 45 分。


1. 答案 B

思路点拨 会场采取自然采光方式能节约能源,有利于实现“碳中和”,A 项正确;该光伏组件是电池,主要材料为晶体硅,B 项错误;金牌是混合物,C 项正确;采光罩的材质是有机玻璃,属于有机高分子材料,D 项正确。

2. 答案 B

思路点拨 X 射线衍射仪可以区分晶体和非晶体,普通玻璃属于非晶体,水晶属于晶体,A 项正确;铁比 Sn 活泼,形成原电池时铁作负极,B 项错误;烧鱼时加入料酒和醋,乙醇和乙酸生成了具有香味的酯,酯挥发带走腥气,故能去腥增香,C 项正确;臭氧具有强氧化性,可用于游泳池消毒,D 项正确。

3. 答案 C

思路点拨 12 g  $\text{NaHSO}_4$  固体中含有的阳离子为钠离子,数目为  $0.1N_A$ ,A 项正确; $\text{D}_2\text{O}$  的相对分子质量为 20,18 g 重水中含有的质子数为  $9N_A$ ,B 项正确;C—C 和 C—O  $\sigma$  键共 5 个,C—H  $\sigma$  键共 4 个,故 1 mol  中含  $\sigma$  键的数目为  $9N_A$ ,C 项错误;0.1 mol Fe 和 0.1 mol  $\text{Cl}_2$  充分反应,生成  $\text{FeCl}_3$ ,Fe 过量,因此按  $\text{Cl}_2$  计算转移的电子数为  $0.2N_A$ ,D 项正确。

4. 答案 D

思路点拨 氯气先与碘离子反应,当等物质的量的碘化亚铁与氯气在水溶液中反应时,离子方程式为  $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 = \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$ ,A 项错误;向次氯酸钙溶液中通入足量二氧化硫,最终 +4 价硫被氧化为 +6 价硫,B 项错误;碳酸氢镁与足量的氢氧化钠溶液反应,生成氢氧化镁沉淀,离子方程式为  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 4\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,C 项错误;氨水是弱碱溶液,因此能与明矾溶液中的  $\text{Al}^{3+}$  结合生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀,D 项正确。

5. 答案 C

思路点拨 由有机物中的两个苯环以单键相连可知,有机物分子中最多有 6 个原子在一条直线上,A 项正确;分子中含有羟基、碳碳双键两种官能团,B 项正确;该有机物中的酚羟基不与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应,C 项错误;分子中含有 3 个酚羟基,能与溴发生取代的氢原子共有 3 个,含有 1 个碳碳双键,可与溴发生加成反应,则 1 mol 该有机物最多消耗 4 mol  $\text{Br}_2$ ,D 项正确。

6. 答案 D

思路点拨 氨气收集装置的导管应插入试管底部,A 项错误;胶体可以透过滤纸,过滤无法分离溶液和胶体,B 项错误;实验室制得的乙炔气体中会混有  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{PH}_3$ ,都可以使酸性高锰酸钾溶液褪色,C 项错误;95% 乙醇溶液加入到硫酸四氨合铜溶液中,降低了溶质的溶解度,析出晶体,D 项正确。

7. 答案 B

**思路点拨** 焙烧过程中铁、铬元素均被氧化,二氧化硅转化为硅酸钠,滤液①中存在铬酸钠、硅酸钠,与淀粉的水解产物葡萄糖发生氧化还原反应得到氢氧化铬沉淀。由上述分析可知,A、C项正确,B项错误;淀粉水解液中的葡萄糖起还原作用,D项正确。

8. 答案 D

**思路点拨** X、Y、Z、W、M、Q为原子序数依次增大的短周期元素,W和Q同主族,由阴离子的结构可知,W、Q形成共价键的数目分别为2和6,则W为O元素、Q为S元素;X和W同周期,且存在 $X^+$ ,故X为Li元素;Y、M形成共价键的数目分别为4和1,则Y为C元素、Z为N元素、M为F元素。同周期从左至右元素的第一电离能呈增大趋势,但第VA族元素的半充满结构会使其第一电离能偏高一些,故第一电离能: $F > N > O > C$ ,A项正确;由于 $CH_4$ 、 $NH_3$ 、 $H_2O$ 中心原子的孤电子对数依次增多,所以键角: $CH_4 > NH_3 > H_2O$ ,B项正确;氟元素的非金属性强于氧元素,氟气能与水发生置换反应生成氢氟酸和氧气,C项正确;O元素的单质有 $O_2$ 和 $O_3$ ,臭氧是空间构型为V形的极性分子,D项错误。

9. 答案 C

**思路点拨** 由图可知,催化剂I的最高活化能小于催化剂II的最高活化能,所以使用催化剂I时反应速率更快,反应体系更快达到平衡,效果更好,A项错误;催化剂不改变平衡状态,达到平衡时P的浓度完全相同,B项错误;由图可知,在前两个过程中使用催化剂I活化能较低,反应速率较快,后两个过程中使用催化剂I活化能较高,反应速率较慢,所以使用催化剂I时,反应过程中M所能达到的最高浓度更大,C项正确;由图可知,反应物的总能量大于生成物的总能量,是放热反应,升高温度,再次平衡时总反应的平衡常数K减小,D项错误。

10. 答案 D

**思路点拨** 该储能电池放电时,Pb为负极,失电子结合硫酸根离子生成 $PbSO_4$ ,则多孔碳电极为正极,正极上 $Fe^{3+}$ 得电子转化为 $Fe^{2+}$ ,充电时,多孔碳电极为阳极, $Fe^{2+}$ 失电子生成 $Fe^{3+}$ , $PbSO_4$ 电极为阴极, $PbSO_4$ 得电子生成Pb和硫酸。 $PbSO_4$ 电极为阴极, $PbSO_4$ 得电子生成Pb和硫酸,A项错误;放电时, $H^+$ 移向右侧,B项错误;碱性溶液中 $Fe^{3+}$ 不能存在,C项错误;放电总反应: $Pb + SO_4^{2-} + 2Fe^{3+} \rightleftharpoons PbSO_4 + 2Fe^{2+}$ ,D项正确。

11. 答案 B

**思路点拨** a为氢化物,硫元素的化合价为-2价,a为 $H_2S$ ,b为S单质,c为氧化物,硫元素的化合价为+4价,c为 $SO_2$ ,d为含氧酸,硫元素的化合价为+6价,d为 $H_2SO_4$ ,e为含氧酸钠盐,硫元素的化合价为+4价,e为亚硫酸钠。 $H_2S$ 具有酸性,能与部分金属反应生成氢气体现出氧化性,-2价的硫元素体现还原性,A项正确;亚硫酸钠可与70%的硫酸反应生成二氧化硫,B项错误; $H_2S$ 能与 $O_2$ 反应生成 $SO_2$ ,C项正确;硫单质与浓硫酸在加热条件下反应生成二氧化硫,D项正确。

12. 答案 D

**思路点拨** 根据黑磷中P—P键的键长不相同可知,黑磷区中P—P键的键能不完全相同,A项正确;黑磷与石墨以共价键相连,B项正确;基态磷原子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ,两种自旋状态的电子数之比为3:2,C项正确;黑磷中每个P原子与周围3个P原子成键,还有一对孤对电子,为 $sp^3$ 杂化,石墨中C原子为 $sp^2$ 杂化,D项错误。

13. 答案 D

思路点拨 可能剩余的钠与水反应生成气体,也可能是过氧化钠与水反应生成气体,固体粉末不一定只含  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,A 项错误;酸性条件下, $\text{NO}_3^-$  具有强氧化性,能氧化  $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{H}_2\text{O}_2$  也能氧化  $\text{Fe}^{2+}$ ,所以无法判断  $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  的氧化性强弱,B 项错误;玻璃棒含钠元素,C 项错误;玫瑰花瓣的红色为有机色, $\text{SO}_2$  使其褪色体现  $\text{SO}_2$  的漂白性,D 项正确。

14. 答案 C

思路点拨 若 a、b 两容器的温度相同,a 容器反应速率更快,则 a 容器的体积更小,压强更大,达平衡时  $n(\text{CO})$  更小,与图不相符,则 a、b 两容器的温度不可能相同,A 项正确;x 和 y 两点 CO 的物质的量相同,所以反

应物的转化率相同,B 项正确;容器 a 中  $\text{H}_2$  从反应开始到 4 min 时的平均反应速率为  $3 \times \frac{1}{10} \frac{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}}{4 \text{ min}} =$

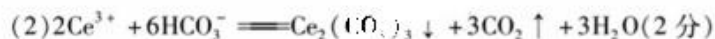
$0.075 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ,不是瞬时速率,C 项错误;该反应在  $T_1$  温度下的平衡常数为  $\frac{c(\text{CO}) \cdot c^3(\text{H}_2)}{c(\text{CH}_4) \cdot c(\text{H}_2\text{O})} =$

$\frac{0.1 \times 0.3^3}{0.01 \times 0.01} = 27$ ,D 项正确。

15. 答案 A

思路点拨 水解吸热,所以升高温度, $\text{HCO}_3^-$  的水解程度增大,A 项正确;O 点溶液和 P 点溶液中  $c(\text{H}^+)$  相等, $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$  的值不相等, $c(\text{OH}^-)$  不相等,B 项错误;升高温度后,碳酸氢钠部分分解,将 N 点溶液恢复到  $25^\circ\text{C}$ ,碳酸根的水解程度大于碳酸氢根,pH 大于 8.62,C 项错误;升高温度后,碳酸氢钠部分分解,原物料守恒式不再成立,D 项错误。

16. 答案 (1)95(1分) 3.0(1分)



(4) 除去过量的过氧化氢(合理即可,2分)

(5) 蒸发浓缩(1分) 冷却结晶(1分) 乙醇(1分)

(6)  $\frac{46.4(V_1 - V_0)}{w}$  (2分)

思路点拨 含铈矿石经过一系列操作, $\text{Ce}^{3+}$  进入溶液中,加入过氧化氢将三价 Ce 氧化为四价 Ce,加入氨水升温至  $90^\circ\text{C}$  得到  $\text{Ce}(\text{OH})_4$  悬浊液,加入硫酸、硫酸铵得到硫酸铈铵晶体。

(1) 由图 1 可知,适宜的温度为  $95^\circ\text{C}$ ,温度再高,Ce 的浸出率基本不变;由图 2 可知,硫酸的浓度为  $3.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,Ce 的浸出率最高。

(2) 根据上述分析,含  $\text{Ce}^{3+}$  溶液与  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  反应生成  $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$ ,说明碳酸氢根电离出的碳酸根与  $\text{Ce}^{3+}$  结合,氢离子与其他的碳酸氢根结合成碳酸,故离子方程式为  $2\text{Ce}^{3+} + 6\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(3)  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$  与  $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  反应生成  $\text{Ce}(\text{OH})_4$ ,反应中 Ce 元素的化合价由 +3 变为 +4、过氧化氢中 O 元素的化合价由 -1 变为 -2,结合电子守恒、质量守恒可知,化学方程式为  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$



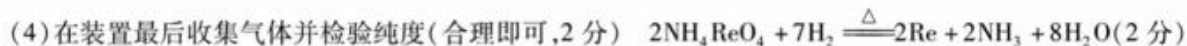
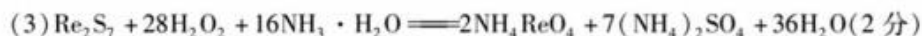
(4) 过氧化氢不稳定、氨水易挥发,反应温度需要控制在  $0 \sim 30^\circ\text{C}$ ,反应完全后,要将混合物升温至  $90^\circ\text{C}$ ,目的是使过氧化氢分解为水和氧气,除去过量的过氧化氢。

(5) 步骤四反应完全后的溶液经蒸发浓缩、冷却结晶、过滤,得到晶体。硫酸铈铵微溶于水,不溶于乙醇,故最后用乙醇洗涤 2~3 次后,得到高纯硫酸铈铵晶体。

(6) 根据离子方程式:  $\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$  可知,  $n(\text{Fe}^{2+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times (V_1 - V_0) \times 10^{-3} \text{ L} = 1.0 \times 10^{-4} (V_1 - V_0) \text{ mol}$ , 则  $n(\text{Ce}^{4+}) = 1.0 \times 10^{-4} (V_1 - V_0) \text{ mol}$ , 故原样品中  $[(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{SO}_4)_3]$  的物质的量 =  $1.0 \times 10^{-3} (V_1 - V_0) \text{ mol}$ , 该产品的纯度为  $\frac{46.4(V_1 - V_0)}{w} \%$ 。

17. 答案 (1) 三颈烧瓶(2分)

(2) Re 的原子半径比 Ba 小,价电子数比 Ba 的多,因此金属键更强,熔点更高(合理即可,2分)



(5) sp、sp<sup>2</sup>、sp<sup>3</sup>(2分) 6(2分)

**思路点拨** (1) 根据仪器的形状分析,该仪器为三颈烧瓶。

(2) 金属的熔点与金属键的强弱有关,Re 的原子半径比 Ba 的小、价电子数比 Ba 的多,因此金属键更强,熔点更高。

(3) 根据实验过程分析,结合氧化还原反应中的电子守恒可得反应的化学方程式为  $\text{Re}_2\text{S}_7 + 28\text{H}_2\text{O}_2 + 16\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{ReO}_4 + 7(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 36\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) 氢气为可燃性气体,与氧气混合容易出现危险,故先通入一段时间的氢气,目的是排尽装置内的空气,并确保 H<sub>2</sub> 已经纯净,防止爆炸,操作应该是在装置最后收集气体并检验纯度。

(5) CO 中 C 的杂化方式为 sp 杂化,环上 C 的杂化方式为 sp<sup>2</sup> 杂化,甲基中 C 的杂化方式为 sp<sup>3</sup> 杂化,配位数为与中心原子直接相连的配位原子的数目,为 6。

18. 答案 (1) 放热反应(2分)

(2) AC(2分)

(3) 一定温度范围内,升高温度,反应速率加快,但反应未达到平衡,相同时间内水的物质的量分数增大,温度过高,相同时间内反应已达到平衡,升高温度平衡逆向移动,水的物质的量分数减小(合理即可,2分)

(4)  $n(2 \text{分}) \quad \frac{25}{16p_0^2}(2 \text{分})$

(5) 增加(2分) 57.6(2分)

**思路点拨** (1) 该反应的熵变小于 0,反应可以自发,则焓变必定小于 0,为放热反应。

(2) 该反应在恒温恒容密闭容器中进行,则混合气体的压强是变量,压强不变,说明该反应达到平衡状态,A 项符合题意;混合气体的质量始终不变,容器体积不变,则混合气体的密度始终不变,B 项不符合题意;CH<sub>4</sub> 的体积分数保持不变,说明该反应达到平衡状态,C 项符合题意;反应起始加入 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub> 的物质的量之比为 1:4,

根据反应的化学方程式可知,该反应体系中  $n(\text{CO}_2)/n(\text{H}_2)$  的比值一直不变,D 项不符合题意。

(3)一定温度范围内,升高温度,反应速率加快,但反应未达到平衡,相同时间内水的物质的量分数增大,温度过高,相同时间内反应已达到平衡,升高温度平衡逆向移动,水的物质的量分数减小。

(4)根据图像可知,横坐标为温度的倒数,由于反应 i 吸热,降温 CO 的物质的量分数减小,为曲线 n。由图可知,  $x(\text{CH}_3\text{OH}) = x(\text{CO}) = 0.1$ ,列出三段式可得,  $x(\text{H}_2\text{O}) = 0.2, x(\text{CO}_2) = 0.2, x(\text{H}_2) = 0.4$ ,反应 ii 的平衡常数

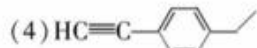
$$K_p = \frac{p_0 x(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot p_0 x(\text{H}_2\text{O})}{p_0 x(\text{CO}_2) \cdot p_0^3 x^3(\text{H}_2)} = \frac{25}{16p_0^2}$$

(5)阴极  $\text{C}_2\text{H}_4 \sim 12\text{e}^-$ ;铅蓄电池的负极反应式为  $\text{Pb} - 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$ ,由电子守恒可知,负极质量增加 57.6 g。

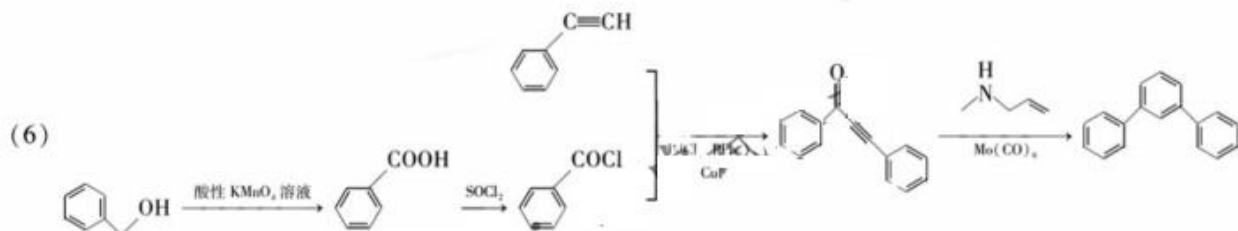
19. 答案 (1)  $\text{Br}_2$  (液溴)和铁粉(或  $\text{Br}_2$  和三氯化铁)(2分)

(2)对溴甲苯(或4-溴甲苯)(2分)

(3)弱(2分)


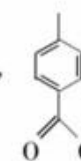
(4)  (2分)

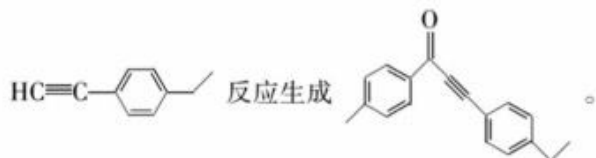
(5)12(2分)



(合理即可,4分)

思路点拨 甲苯发生取代反应生成对溴甲苯,对溴甲苯和  $\text{Mg}$  反应生成  ,  和二氧化碳反应后

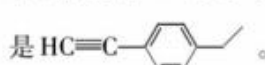
在酸性条件下水解生成对甲基苯甲酸,对甲基苯甲酸和  $\text{SOCl}_2$  发生取代反应生成  ,  和



(1)取代苯环上的 H,所用试剂和条件为  $\text{Br}_2$  (液溴)和铁粉。

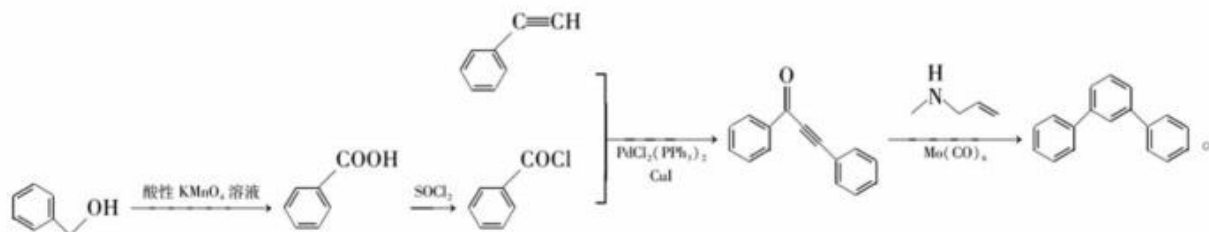
(2)B 的化学名称为对溴甲苯或4-溴甲苯。

(3)化合物 D 是对甲基苯甲酸,氯原子是吸电子基团,因此 D 的酸性比对氯苯甲酸的酸性弱。

(4)有机物 F 的分子式为  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}$ ,E 和 F 发生取代反应生成 G,由 E、G 的结构简式可知,F 是  。

(5)能发生银镜反应,说明含有醛基或者甲酸酯,且只有两个取代基,符合条件的取代基为—CHO 和—CH<sub>2</sub>OH、—CHO 和—OCH<sub>3</sub>、—CH<sub>2</sub>CHO 和—OH、—OOCH 和—CH<sub>3</sub>,每种在苯环上有邻间对三种位置,因此同分异构体共 12 种。

(6)合成路线如下:



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线



自主选拔在线  
微信号: zizzsw