

炎德·英才大联考长郡中学 2022 届高三三月考试卷(三)

化学参考答案

一、选择题(本题共 10 小题,每小题 3 分,共 30 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	D	C	D	B	C	A	C	D

1. C 【解析】通过一定的手段在云层中播撒催化剂(碘化银)可以达到降雨目的,A 正确;聚合物中分子聚合度不同,属于混合物,B 正确;暖宝宝放热是利用原电池原理,铁作负极,最终将化学能转化为热能,C 错误;胶体粒子的直径在 $1\sim 100\text{ nm}$ ($10^{-9}\sim 10^{-7}\text{ m}$) 之间,枝叶间透过一道道光线,为胶体的丁达尔效应,D 正确。
2. B 【解析】标准状况下,1.12 L $^{18}\text{O}_2$ 的物质的量为 0.05 mol,含有电子数为 $0.05N_A \times 16 = 0.8N_A$,A 正确;1 mol 雄黄含有 $8N_A$ 个 As—S 键,B 错误;1 mol NaN_3 含 N_A 个 Na^+ 和 N_A 个 N_3^- ,因此阴阳离子总数为 $2N_A$,C 正确;37.8 g 三肽(相对分子质量:189)中的氧原子数目为 $0.8N_A$,D 正确。
3. D 【解析】酯化反应的机理为酸脱羟基醇脱氢,因此反应产物中, ^{18}O 应存在于乙酸乙酯中,D 错误。
4. C 【解析】化学反应一定伴随发生能量变化,A 错误;加入催化剂只改变反应的活化能,无法改变反应吸收或放出的热量,B 错误;化学反应中的能量变化主要是由化学键变化引起的,C 正确;石墨转变为金刚石为吸热反应,说明金刚石能量高于石墨,因此石墨比金刚石更稳定,D 错误。
5. D 【解析】 ^{140}Nd 和 ^{144}Nd 是不同核素,A 项错误;元素的相对原子质量是该元素的各种天然同位素原子所占的原子百分比算出的平均值,因此 14 g Nd 对应的钕原子的物质的量并非 0.1 mol,含有的电子也不是 6 mol,B 项错误; ^{140}Nd 原子的中子数为 80、质子数为 60,二者之差为 20,C 项错误;1 mol ^{140}Nd 原子的质量约为 140 g,一个原子的质量约为 $\frac{140}{N_A}\text{ g}$,D 项正确。
6. B 【解析】图 I 所示装置未形成闭合回路,因此不能形成原电池,A 正确;铅蓄电池为二次电池,充电时,铅电极接外接电源的负极,B 错误;燃料电池是一种将燃料和氧化剂的化学能直接转化为电能的装置,C 正确;由图可知,反应 $\text{NiI}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NiI}_2\text{Cl}(\text{s})$ 为放热反应, $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$,低温条件下 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$,因此该反应在低温下能自发进行,D 正确。
7. C 【解析】 HCO_3^- 与 OH^- 反应生成的 CO_3^{2-} 会结合 Ba^{2+} 生成 BaCO_3 沉淀,A 错误;因 FeS 可与强酸反应, Fe^{2+} 与过量 H_2S 不反应,B 错误; HClO 、 Fe^{3+} 都可将 SO_3^{2-} 氧化为 SO_4^{2-} ,不能大量共存,D 错误。
8. A 【解析】X 的简单气态氯化物能与 X 的最高价氧化物的水化物反应,推出 X 为 N;Y 与 X 相邻,且由图可知 X 的离子半径大于 Y 的离子半径,推出 Y 为 O;Y 的最外层电子数是 A 和 X 最外层电子数之和,推出 A 为 Na;D 的简单离子半径是同周期最小,推出 D 为 Al,Z 的某种单质易自燃,推出 Z 为 P。可用 Al 单质还原 Fe_2O_3 制备 Fe 单质,A 正确;Na 与氢元素形成的化合物为离子化合物,只含有离子键,B 错误;氮的氧化物有很多种,如 NO 、 NO_2 均不是酸性氧化物,C 错误; P_2O_5 为酸性氧化物,会与氨气反应,不可用于干燥氨气。
9. C 【解析】由图可知, CO_2 转化为 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$,C 元素化合价降低,因此通入 CO_2 的一极为原电池的正极,A 正确;该装置工作时负极的电极反应式为: $\text{Al} - 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}^{3+}$,B 正确;该装置工作时每转移 1 mol 电子,可捕获 1 mol CO_2 ,标准状况下为 22.4 L CO_2 ,C 错误;将该装置作为电源对粗铜进行精炼时,金属铝每减重 27 g 时,电路中转移 3 mol e^- ,阴极对应得到 1.5 mol Cu,增重 96 g,D 正确。

10. D 【解析】硝酸具有强氧化性,铁先被硝酸氧化生成 Fe^{3+} ,再被过量铁粉还原生成 Fe^{2+} ,滴加 KSCN 溶液不显红色,现象错误,A 不符合题意;铜粉不与稀硫酸反应,加入硝酸钾,引入 NO_3^- ,发生反应的离子方程式为 $3\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$,体现了 NO_3^- 在酸性环境中(HNO_3)的强氧化性,结论错误,B 不符合题意;Na 粒投入 MgCl_2 溶液中,由于 Na 的还原性极强,Na 先与水反应生成 NaOH 和 H_2 , NaOH 与 MgCl_2 反应生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 白色沉淀,现象、结论错误,C 不符合题意;蔗糖与浓硫酸反应生成蓬松多孔的黑色物质,浓硫酸先使蔗糖脱水生成 C 单质,蔗糖变黑,体现了浓硫酸的脱水性,C 单质与浓硫酸反应生成 CO_2 ,同时生成刺激性气味的气体 SO_2 ,使体积膨胀,体现了浓硫酸的强氧化性,气体导入澄清石灰水生成固体变浑浊,故 D 符合题意。

二、选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,有一个或两个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。)

题号	11	12	13	14
答案	BD	CD	AC	D

11. BD 【解析】该物质的分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}$,A 正确;酚羟基可与 Br_2 发生取代反应,碳碳双键可与 Br_2 发生加成反应,因此 1 mol 该物质最多可与 7 mol Br_2 发生反应,B 错误;该物质含有酚羟基、羧基、酯基、碳碳双键等官能团,因此能发生加成反应、取代反应和氧化反应,C 正确;1 mol 该物质与足量的 NaHCO_3 溶液反应生成 CO_2 ,未说明温度和压强,无法确定 CO_2 的体积,D 错误。

12. CD 【解析】由 R 元素原子的最外层电子数等于其电子层数的 2 倍和其在周期表中的位置可知,R 为 S,故 X 为 C、Y 为 N、Z 为 Al、M 为 P。A 项,制作光导纤维的主要材料为 SiO_2 ,而不是氧化铝,错误;B 项,N、P、C 三种元素的非金属性(依据最高价氧化物对应的水化物的酸性判断)大小应为 $\text{N} > \text{P} > \text{C}$,错误;C 项,N 的非金属性强于 C,则最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{HNO}_3 > \text{H}_2\text{CO}_3$,正确;D 项,S 的非金属性强于 P,则简单气态氢化物的稳定性为 $\text{H}_2\text{S} > \text{PH}_3$,正确。

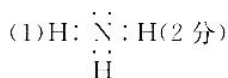
13. AC 【解析】该异构化反应的 $\Delta H = -159.3 \text{ kJ/mol}$,A 错误;该反应过程涉及了极性键的断裂和形成,B 正确;反应是否需要加热与反应是吸热还是放热无关,C 错误;使用正催化剂,可以增加活化分子百分数,降低反应的活化能,D 正确。

14. D 【解析】a 极为该电池的负极,A 项正确;在微生物作用下,甲醇的反应速率加快,B 项正确;放电过程中,正极反应消耗 H^+ ,则 b 极附近溶液 pH 升高,C 项正确;a 极发生氧化反应,其电极反应式为 $\text{CH}_3\text{OH} - 6\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 \uparrow + 6\text{H}^+$,D 项错误。

三、非选择题(包括必考题和选考题两部分。第 15~17 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 18、19 题为选考题,任选一道答题,考生根据要求作答。)

(一)必考题:此题包括 3 小题,共 39 分。

15. (15 分)



(2) 第三周期第 IIIA 族 (2 分) $(+16) 288$ (2 分)

(3) acd (2 分)

(4) $\text{Si}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) = \text{SiCl}_4(\text{l}) \quad \Delta H = -687 \text{ kJ/mol}$ (2 分)

(5) ①阳极 (1 分) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ (2 分) ② 3.6 (2 分)

【解析】(3)a. Cl_2 与 H_2S 溶液反应,溶液变浑浊,说明 Cl_2 制得了 S 单质, Cl_2 氧化性强于 S,非金属性 Cl 大于 S,a 正确;b. 氧化性强弱与得电子数无关,b 错误;c. 元素对应的氢化物越稳定,元素的非金属性越强,c 正确;d. Cl_2 把 Fe 氧化到更高的价态,说明 Cl_2 氧化性强于 S,非金属性 Cl 大于 S,d 正确。

(4) 根据书写热化学方程式的方法,该反应的热化学方程式为 $\text{Si}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) = \text{SiCl}_4(\text{l}) \quad \Delta H = -687 \text{ kJ/mol}$ 。

(5)①在 Ag Pt 电极上 NO_3^- 得电子发生还原反应生成了 N_2 , Ag Pt 电极为阴极, 则 B 为直流电源的负极, A 为电源的正极; 阳极的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$, 阴极的电极反应式为 $2\text{NO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O} + 10\text{e}^- = \text{N}_2 \uparrow + 12\text{OH}^-$ 。②Ag-Pt 电极的电极反应式为 $2\text{NO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O} + 10\text{e}^- = \text{N}_2 \uparrow + 12\text{OH}^-$, 当转移 2 mol 电子时, 右侧放出 N_2 的质量为 $\frac{2 \text{ mol}}{10 \text{ mol}} \times 28 \text{ g/mol} = 5.6 \text{ g}$, 右侧消耗 0.4 mol NO_3^- 的同时生成 2.4 mol OH^- , 为平衡电荷, 有 2 mol H^+ 通过质子交换膜进入右侧, 故右侧溶液减少的质量为 $5.6 \text{ g} - 2 \text{ mol} \times 1 \text{ g/mol} = 3.6 \text{ g}$ 。

16. (12 分)

(1)长颈漏斗(漏斗)、玻璃棒、烧杯(2分;少写、错写一种仪器只给1分,少写、错写两种仪器不给分)
温度太低,硫在煤油中溶解度较小,温度太高,煤油挥发量较大(2分,只写温度过低带来的影响或者温度过高带来的影响给1分)

(2) $4\text{ClO}_2 + 5\text{Se} + 4\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}_2 \uparrow + 5\text{H}_2\text{SeO}_3$ (2分)

(3) SiO_2 (1分) 取最后一次洗涤液于洁净试管中,滴加 KSCN 溶液,若溶液不变红,则沉淀已洗干净(或者取最后一次洗涤液于洁净试管中滴加 BaCl_2 溶液,若不出现白色沉淀,则沉淀已洗干净,2分)

(4)1:2(2分)

(5) Fe^{2+} (1分)

【解析】(1)过滤要使用到的玻璃仪器为长颈漏斗、玻璃棒、烧杯。脱硫过程中,温度不宜过高或过低的原因温度太低,硫在煤油中溶解度较小,温度太高,煤油挥发量较大。

(2) NaClO_2 将 Se 氧化成 H_2SeO_3 (二元弱酸不拆), 并生成 Cl_2 , 因此离子方程式为 $4\text{ClO}_2 + 5\text{Se} + 4\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}_2 \uparrow + 5\text{H}_2\text{SeO}_3$ 。

(3)加入 NaClO_2 、稀 H_2SO_4 , 滤渣中的 Se 被氧化成 H_2SeO_3 , 同时 Fe_2O_3 、 CuO 、 ZnO 被硫酸溶解, 过滤, 滤渣 II 为 SiO_2 ; 检验滤渣是否洗涤干净的方法为检验洗涤后的滤液中是否含有 Fe^{3+} 或者 SO_4^{2-} 。

(4)加入 Na_2SO_3 , H_2SeO_3 被还原成 Se, SO_3^{2-} 被氧化为 SO_4^{2-} , 氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1:2。

(5)加入 Na_2SO_3 , Fe^{3+} 被还原为 Fe^{2+} , 然后过滤使 Na^+ 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 等以滤液 III 的形式除去。

17. (12 分)

(1)球形干燥管(干燥管)(1分)

(2) $\text{NH}_3 + \text{NO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3)先用生成的氮气排尽装置内的空气, 为防止空气中的氧气、二氧化碳、水蒸气与铈反应(2分)

(4)DBAC(2分)

(5) $\text{Sr}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Sr}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow$ (2分)

(6)甲基橙(1分) 97.3(2分)

【解析】(4)由图可知, 装置 D 为饱和氯化铵溶液和亚硝酸钠溶液共热制备氮气装置, 装置 B 为干燥氮气的装置, 装置 A 为氮气和铈共热制备氯化铈装置, 装置 C 吸收空气中二氧化碳和水蒸气, 起到防止铈与二氧化碳反应和氯化铈遇水剧烈反应的作用, 则装置的连接顺序为 D、B、A、C。

(5)金属氮化物与水反应, 生成对应的碱和氨气, 因此方程式为 $\text{Sr}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Sr}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow$ 。

(6)用 1.00 mol/L 氢氧化钠标准溶液滴定过量的盐酸时, 应防止氢氧化钠溶液与氯化铵溶液反应, 所以应选择变色范围在酸性区域的甲基橙作指示剂; 由题意可知: 与氨气反应的盐酸的物质的量为 $n(\text{HCl}) = (1.00 \text{ mol/L} \times 0.100 \text{ L} - 1.00 \text{ mol/L} \times 0.0140 \text{ L} \times 5) = 0.03 \text{ mol}$, 由氮原子个数守恒可知: 氯化铈的物质的量为 0.015 mol, 则产品的纯度为 $(0.015 \times 292) / 4.5 = 97.3\%$ 。

18. (15 分)

(1) CuI (2分) +1价(1分)

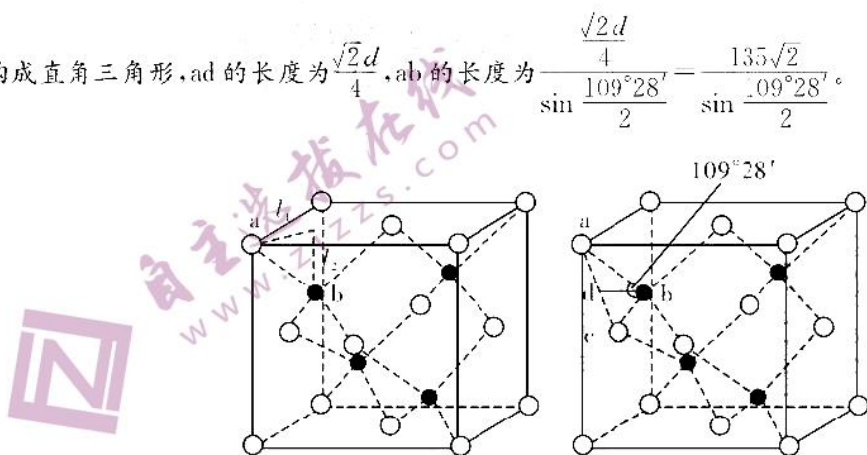
(2)配位(2分) sp^3 (2分) H_3O^+ (2分)

(3) Fe_3CuN (2分) (4) $\frac{4 \times (65 + 32) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} \approx 4.1$ (2分) $\frac{270}{\sqrt{1 - \cos 109^\circ 28'}} \text{ 或 } \frac{135\sqrt{2}}{\sin \frac{109^\circ 28'}{2}} \text{ 或 } 135\sqrt{3}$ (2分)

【解析】(3) a 位置 Fe: $8 \times \frac{1}{8} = 1$, b 位置 Fe: $6 \times \frac{1}{2} = 3$, N 为 1 个, 从题图 2 看出: Cu 替代 a 位置 Fe 型产物的能量更低, 将化学式由 Fe_3FeN 用铜替换为 Fe_3CuN 。

(4) 由 ZnS 晶胞结构可知一个晶胞中含有 4 个 Zn^{2+} 和 4 个 S^{2-} , 则有: $4M(\text{ZnS}) = d^3 N_A \rho$ (d 为晶胞边长), $\rho = \frac{4 \times (65 + 32) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{d^3 N_A} = \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{(540 \times 10^{-10} \text{ cm})^3} \approx 4.1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。四个 Zn^{2+} 在晶胞内的四个小立方体的中心, 不在同一平面上, 过 b 向上面作垂线, 构成直角三角形, 如下图所示, l_1 为 $\frac{\sqrt{2}d}{4}$, l_2 为 $\frac{1}{4}d$, 则斜边即 ab 的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{4}d = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 540.0 \text{ pm} = 135\sqrt{3} \text{ pm}$ 。另解: 见右图, ac 长度为 $\frac{\sqrt{2}}{2}d$, 根据余弦定理可求 ab 的长度: $\frac{270}{\sqrt{1 - \cos 109^\circ 28'}}$ 。也可根据

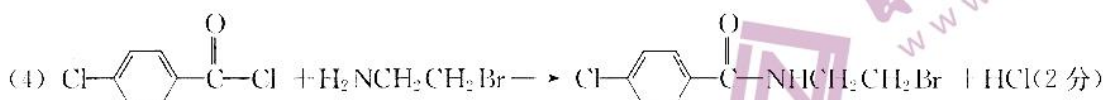
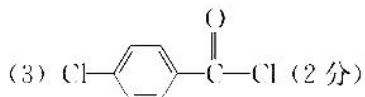
abd 构成直角三角形, ad 的长度为 $\frac{\sqrt{2}d}{4}$, ab 的长度为 $\frac{\frac{\sqrt{2}d}{4}}{\sin \frac{109^\circ 28'}{2}} = \frac{135\sqrt{2}}{\sin \frac{109^\circ 28'}{2}}$ 。



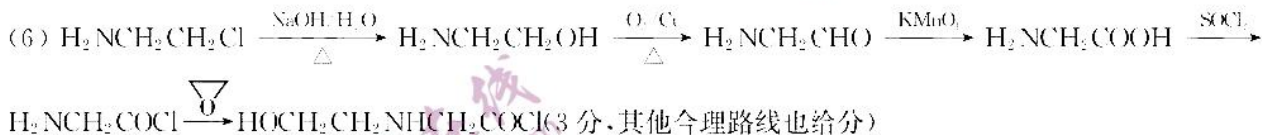
19. (15 分)

(1) 对氯甲苯(4-氯甲苯)(2 分)

(2) 氧化反应(2 分) 氯原子、羧基(2 分)

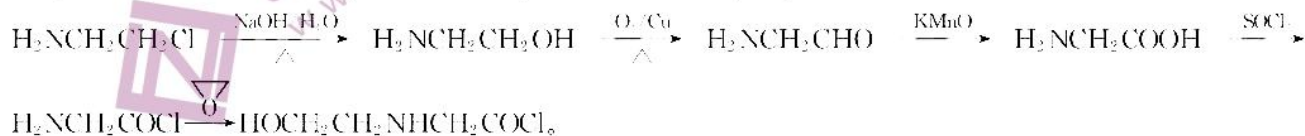


(5) 13(2 分)



【解析】(5) 化合物 B 的分子式为 $\text{C}_7\text{H}_7\text{ClO}_2$, 它的同分异构体遇 FeCl_3 溶液显色, 因此含有酚羟基, 且结构中存在碳氧双键, 则存在以下两种情况: 苯环上有三个取代基, 分别为 $-\text{OH}$ 、 $-\text{CHO}$ 、 $-\text{Cl}$, 共存在 10 种位置异构; 苯环上有两个取代基, 分别为 $-\text{OH}$ 、 $-\text{COCl}$, 共 3 种位置异构。因此共有 13 种同分异构体。

(6) 采用逆推思路, 结合已知即题干中的合成方法, 可确定合成路线为:



关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于中国拔尖人才培养的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户（官方网址：www.zizzs.com）、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的新高考拔尖人才培养服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线