

2023 年宜荆荆随高三 10 月联考

高三化学答案详解

1. 【答案】B

【详解】

- A. 含硫燃料燃烧生成二氧化硫、氧化钙和二氧化硫生成亚硫酸钙、亚硫酸钙被氧气氧化生成硫酸钙，因此燃煤中添加石灰石能起“固硫”作用、可消除 SO_2 对环境的污染，不能减少 CO_2 的生成，错误。
- B. 在钢中加入某些稀土元素形成的合金，可增强钢的韧性、塑性等，正确。
- C. 真丝织品的主要成分是蛋白质，加酶洗衣粉不宜洗涤真丝织品，是因为酶使真丝中的蛋白质水解，错误。
- D. Fe_3O_4 具有磁性，可将印有磁性编码的货币投入磁码阅读器中辨识真伪，不是利用其稳定性，错误。

2. 【答案】C

【详解】

- A. 原子是化学变化中的最小微粒，化学变化中原子核不会变，该过程属于核聚变，错误。
- B. 碳纳米管 TEM 与石墨烯均是碳单质，互为同素异形体，错误。
- C. 氦气性质稳定，是第一电离能最大的元素，正确。
- D. 偏二甲肼 ($\text{C}_2\text{N}_2\text{H}_8$) 分子结构中含氨基，易溶于水且水溶液呈碱性，错误。

3. 【答案】C

【详解】

- A. FeS_2 晶体中阴离子 (S_2^{2-}) 阳离子 (Fe^{2+}) 个数比为 1:1。
- B. 浸取反应为: $2\text{Fe}^{3+} + \text{FeS}_2 = 3\text{Fe}^{2+} + 2\text{S}$ ，若生成 32g 硫，则转移电子数为 N_A 。
- C. 配制 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液需要用到硫酸溶液 (防 Fe^{3+} 水解) 和蒸馏水，正确。
- D. 溶液 X 中含 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} ，可用铁氰化钾溶液检验 Fe^{2+} 是否存在，错误。

4. 【答案】B

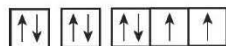
【详解】

- A. 根据结构简式可知分子中含有羟基、酰胺基、酮羰基，共 3 种含氧官能团，正确。
- B. 分子中苯环确定一个平面，碳氧双键确定一个平面，单键可以旋转，故分子中与 2 个苯环直接相连的原子具有 12 个原子共面，再加上中间羰基中的碳氧、右侧羰基及甲基中碳则存在大于 14 个原子共平面，B 错误。
- C. 苯环、酮羰基可以和氢气加成，则 1mol 该物质与足量 H_2 反应，最多消耗 7mol H_2 ，C 正确。
- D. 分子中酰胺基和氢氧化钠反应，碳氯键和氢氧化钠水解生成酚羟基，生成的酚羟基又会和氢氧化钠反应，则 1mol 该物质与足量 NaOH 溶液反应，最多消耗 5mol NaOH，正确。

5. 【答案】C

【详解】

A. HClO 中 H 共用一对电子, O 共用两对电子, Cl 共用一对电子, 其电子式: $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$



B. 违背洪特规则, O 原子的电子排布图为: $1s \quad 2s \quad 2p$, 错误.

C. S_2Cl_2 中 Cl 共用一对电子, S 共用两对电子, 因此结构式为 $\text{Cl}-\text{S}-\text{S}-\text{Cl}$, 正确.

D. CaO_2 中阴离子为 (O_2^{2-}) , 既有离子键, 又含非极性共价键, CaH_2 中阴离子为 (H^-) 只含离子键. 错误.

6. 【答案】C

【详解】

短周期主族元素 X、Y、Z 原子序数依次增大, Z 能形成 6 条共价键, Z 为 S, X 能形成 3 条共价键, X 为 N, Y 形成 1 条共价键, Y 为 F.

A. 原子半径 $Z(\text{S}) > X(\text{N}) > Y(\text{F})$, 错误.

B. 第一电离能: $Y(\text{F}) > X(\text{N}) > Z(\text{S})$, 错误.

C. 阳离子中的环状结构与苯类似, 阳离子中 X 原子均采取 sp^2 杂化, 正确.

D. X_2Y_2 分子结构式为 $\text{F}-\text{N}=\text{N}-\text{F}$, N 原子杂化方式为 sp^2 , 不是直线型, 错误.

7. 【答案】D

【详解】

A. 少量氨气的尾气吸收需要防倒吸, 正确.

B. 加入极性较小的溶剂 95% 乙醇, 可降低硫酸四氨合铜的溶解度, 使其析出, 正确.

C. 制备检验醛基用的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 氢氧化钠溶液需过量, 正确.

D. 收集氨气的导管应伸入试管底部, 错误.

8. 【答案】A

【详解】

A. 该有机物分子中含有酯基, 且无其他亲水基团, 因此不溶于水, A 正确.

B. 通过分析高分子结构可知其应该是加聚高分子, B 错误.

C. 由图 2 可知, 该高分子不能形成氢键, 因此不是通过氢键完成修复, C 错误.

D. 该高分子含有酯基, 酯基与酸、碱均可反应, 因此不耐酸碱腐蚀, D 错误.

9. 【答案】B

【详解】

A. 反应后溶液体积增大, 形成的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 离子 Cu^{2+} 几乎不电离, A 错误.

B. 氢氧化铁溶解时由于生成了 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 离子, B 正确.

C. 加入乙醇, 溶剂极性下降, 会析出一水合硫酸四氨合铜晶体, C 错误.

D. 离子方程式中一水合氨不能拆开, D 错误.

10. 【答案】D

【详解】

A. 阳极 Fe 生成 Fe^{2+} , 溶液变为浅绿色. A 错误.

B. 离子交换膜 a 是阴离子交换膜, 应该是有 0.5molSO_4^{2-} 通过交换膜. B 错误.

C. 阴极室溶液体积未知, 因此 pH 改变不确定. C 错误.

D. 阴极生成 OH^- , 与磷酸反应, 同时铵根通过阳离子交换膜 b 进入阴极室. 阴极室可能存在 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 、 $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$. D 正确.

11. 【答案】B

【详解】

A. 分析从 A 到 E 可知, H^+ 是该重排反应的催化, 水是中间产物. A 正确.

B. 分析从 A 到 E, 比较 A 和 E 的组成可知, 该过程原子利用率为 100%. B 错误

C. C 中的 N 原子有两对成键电子和一对孤电子对, 因此价层电子数为 6. C 正确.

D. 分析 D 到 E 的转化和 D、E 的结构可知, D 正确.

12. 【答案】D

【详解】

A. 物质的氧化性、还原性强弱受 pH 影响. 表中 $\varphi^\ominus(\text{HClO}/\text{Cl}^-)$ 是酸性条件下的数值, $\varphi^\ominus(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)$ 是碱性条件下的数值, 二者不可直接比较. A 错误.

B. 比较表中 $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})$ 和 $\varphi^\ominus[\text{Fe}(\text{OH})_3/\text{Fe}(\text{OH})_2]$ 发现, 三价铁的氧化性在酸性条件更强, 二价铁的还原性在碱性条件下更强. B 错误.

C. 比较表中 $\varphi^\ominus(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)$ 和 $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})$ 发现, 氧化铁不能把氯离子氧化为氯气. C 错误.

D. 如 $x=0.81\text{V}$, 可以判断碱性条件下次氯酸根的氧化性强于高铁酸根, 可以将强氧化亚铁氧化为高铁酸根. D 正确.

13. 【答案】D

【详解】

A. 步骤①到④的目的是富集碘元素, 方便后续操作. A 正确.

B. I_2 在酒精中溶解度大于水中, 用酒精洗涤会使碘溶解更多带来损失. B 正确.

C. 将 KClO_3 换成 KIO_3 , KIO_3 中的碘元素也会进入粗碘, 产率提高. C 正确.

D. a 处应通入冷水, 使碘蒸气凝华更快更充分. D 错误.

14. 【答案】A

【详解】

A. c 点溶液溶质是等浓度的 HX 和 NaX, 由图像可知此时溶液呈碱性, 说明 NaX 水解产生的氢氧根大于 HX 电离产生的氢离子. 溶液中相关粒子浓度大小为: $c(\text{HX}) > c(\text{Na}^+) > c(\text{X}^-) > c(\text{OH}^-)$. A 错误.

B. a 点溶液溶质为等浓度的 HCl 和 NaCl, b 点溶液溶质为 HX, c 点溶液溶质为等浓度的 HX 和 NaX, d 点溶液溶质为 NaX. NaX 水解促进水的电离, HCl 和 HX 的电离抑制水的电离. 因此 d 点水的电离程度最大, c 点水的电离程度大于 b 点. 由于 HCl 是强酸, HX 是弱酸, 结合 b 两点的 pH 可知, b 点水的电离程度大于 a 点. B 正确.

C. HX 的电离常数利用 b 点数值计算. B 点时, $c(\text{H}^+) = c(\text{X}^-) = 10^{-6} \text{ mol/L}$, $c(\text{HX}) \approx 0.1 \text{ mol/L}$, 代入 Ka 的表达式求出 $K_a = 10^{-11}$. C 正确.

D. a 点和 d 点混合, 相当于将 20mL 0.1mol/L HX 溶液与 20mL 0.1mol/L HCl 溶液混合后, 加入 30mL 0.1mol/L NaOH 溶液, 反应后溶液中含有 NaCl、NaX 和 HX. 溶液的酸碱性应该与 c 点相同, 即呈碱性. D 正确.

15. 【答案】A

【详解】

A. 分析晶胞可知, 氟离子处于四个钙离子围成的正四面体空隙内. A 正确.

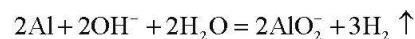
B. 钙离子的配位数是 8, 氟离子的配位数是 4, 二者配位数之比为 2:1. B 错误.

C. 氟离子和钙离子的距离应该是体对角线的 1/4, 即 $a\sqrt{3}/4 \text{ nm}$. C 错误.

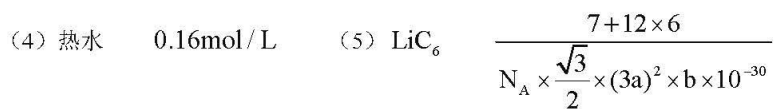
D. HF 与玻璃反应, 使用 HF 时, 不能用玻璃仪器. D 错误.

16. 【答案】(1) AC

(2) 适当升高温度、增加氢氧化钠浓度 (答案合理可)



(3) 盐酸和氯酸钠反应生成的氯气会污染空气



【详解】

废旧电池经研磨后与氢氧化钠反应, 主要溶解的是铝, 得到的滤液 1 中主要有偏铝酸钠和过量的氢氧化钠, 滤渣 1 再经过盐酸酸浸、氧化剂氧化 LiFePO_4 转化为铁离子, 过程 III 两次循环利用, 为了提高锂离子浓度, 浸出液中的 H_2PO_4^- 和 HPO_4^{2-} 经碳酸钠调 pH 后与铁离子反应生成 $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 过滤得到的滤液, 与碳酸钠反应得到碳酸锂粗品, 最后再经过热水洗涤, 干燥等一系列操作得到高纯 Li_2CO_3 .

(1) A. 废旧锂离子电池在处理之前需要进行彻底放电, 否则在后续处理中, 可能导致过电等现象, 造成人

生命安全危险事故，A 正确；

B. 放电过程为原电池原理，电解质溶液中阳离子移向正极，即锂离子电池预放电时电池中的锂离子移向正极，B 错误；

C. 有机物熔沸点较低、大多数易燃，碳粉可燃，可知热处理过程可以除去废旧锂离子电池中的难溶有机物等，C 正确；

D. 锂离子电池即使不含汞、镉、铅等有毒重金属，但里面有多种化学物质，因此不可用普通垃圾处理方法处理，否则会导致产生土壤污染、水污染，D 错误；

(2) 过程 I 为粉碎处理，为加快过程 II 的反应速率，还可以采用的措施有适当升高温度、增加氢氧化钠浓度等措施；过程 II 中足量 NaOH 溶液是为了溶解铝，其离子方程式为： $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$ ；

(3) 实验 2 生成的氯气会污染空气，增加了酸和氧化剂的用量；

(4) Li_2CO_3 在水中的溶解度不大，且溶解度随温度升高而减小，所以洗涤碳酸锂粗品时，为了使晶体更快析出，需用热水洗涤；

$K_{\text{sp}}(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 1.6 \times 10^{-3}$ ，滤液②中 $c(\text{Li}^+) = 4\text{mol/L}$ ，加入等体积的 Na_2CO_3 后， Li^+ 的沉降率达到 95.0%，则混合后滤液中 $c(\text{Li}^+) = \frac{4\text{mol/L} \times (1 - 95.0\%)}{2} = 0.1\text{mol/L}$ ，滤液③中

$c(\text{CO}_3^{2-}) = \frac{1.6 \times 10^{-3}}{0.1^2} \text{mol/L} = 0.16\text{mol/L}$ 。故答案为：0.16mol/L；公众号：高中试卷君

(5) 由图可知，Li 原子位于顶点，个数为 $4 \times \frac{1}{12} + 4 \times \frac{1}{6} = 1$ ，C 原子位于面上和体内，个数为 $8 \times \frac{1}{2} + 2 = 6$ ，则化学式为 LiC_6 ；该晶体中最近的两个碳原子核间距离为 $a\text{pm}$ ，则底边边长为 $3 \times a\text{pm}$ ，石墨烯层间距离为

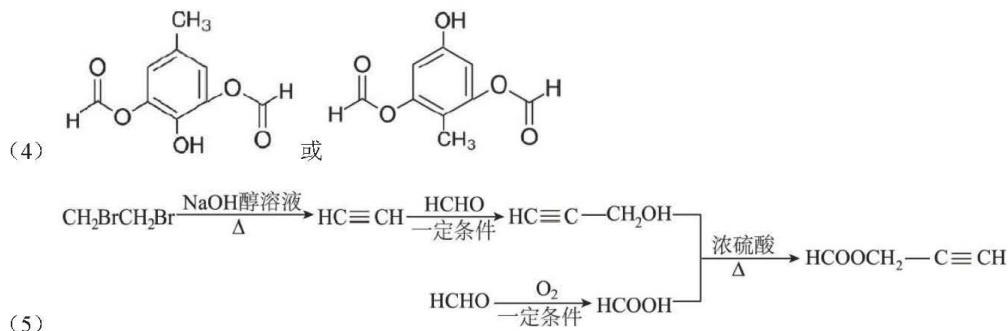
$b\text{pm}$ ，又底边为平行四边形，顶角为 60° ，设晶胞的密度为 $d\text{g/cm}^3$ ，晶胞质量为 $\frac{7 + 12 \times 6}{N_A} \text{g}$ ，晶胞体积为

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \times (3a)^2 \times b \times 10^{-30} \text{cm}^3, \text{ 结合密度公式 } \frac{7 + 12 \times 6}{N_A \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times (3a)^2 \times b \times 10^{-30}} \text{ 解得 } \rho = \frac{m}{V}$$

17. 【答案】 (1) 取代反应 羧基、羟基

(2) $\text{HOCH}_2\text{C} \equiv \text{CCH}_2\text{OH}$ 保护苯环上的(酚)羟基不被氧化





【详解】A 是一种烃，分子式为 C_2H_2 ，则 A 为 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ ，A 与 HCHO 发生类似信息①的反应生成 B，则 B 为 $\text{HC}\equiv\text{CHCH}_2\text{OH}$ ，B 与 HBr 发生取代反应，B 中羟基被 Br 原子取代生成 C，C 为 $\text{HC}\equiv\text{CHCH}_2\text{Br}$ ，F

发生加聚反应生成 G，根据 G 的结构简式可知 F 的结构简式应为 ; D 发生信息的反应生

成 E，E 中应含有羟基，再结合 C 的简式可知 E 为 ，所以反应④为 中的甲基被酸性

高锰酸钾氧化的反应，则 D 的结构简式为

(1) 反应②是 $\text{HC}\equiv\text{CHCH}_2\text{OH}$ 与 HBr 发生取代反应，B 中羟基被 Br 原子取代生成 C， $\text{HC}\equiv\text{CHCH}_2\text{Br}$ ；

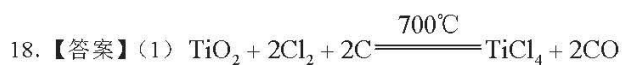
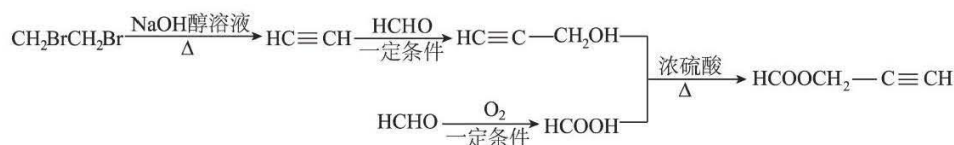
E 的结构简式是 官能团为羧基、羟基；

(2) 反应①的副反应应该是乙炔和甲醛 1:2 反应的产物，因此结构简式为 $\text{HOCH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{OH}$ 。若没有反应③，酸性高锰酸钾氧化甲基时，也会氧化酚羟基，反应③和⑤的目的是保护苯环上的（酚）羟基不被氧化；

(3) F 发生加聚反应生成 G，

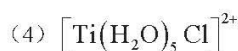
(4) 满足条件的 D 的同分异构有：

(5) 1, 2-二溴乙烷为 $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ ，甲醛为 HCHO ，目标产物为 $\text{HCOOCH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ ，可以由 $\text{HOCH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ 和 HCOOH 发生酯化反应生成；根据题目流程可知 HCHO 可以和 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 发生加成反应生成 $\text{HOCH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ ，而 $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ 可以发生消去反应生成 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ ，所以合成路线为：



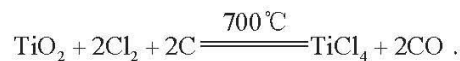
(2) ①cd ②石英 氢气还原四氯化钛需 1000°C 、温度高，石英三颈瓶耐高温
③febadc

(3) $\frac{5 \times 22.00 \times 154.5 \times 10^{-3} \times b}{a} \times 100\%$ (或 $\frac{16.995 \times 10^{-3} \times b}{a} \times 100\%$)



【详解】

(1) 由题意可知，氯气与二氧化钛和碳粉反应产生的有毒气体是 CO ，因此该反应的化学方程式是



(2) ①U形管中试剂的用途是干燥氢气，可以选择碱石灰或者五氧化二磷。

②由于反应需要在 1000°C 进行，因此需要选择更耐高温的石英三颈烧瓶。

③实验步骤为：检查气密性——装入试剂——产生氢气并排出装置中的空气——收集氢气验纯——加热三颈烧瓶——实验结束在氢气的气流中冷却——停止通入氢气，综上，顺序为 febadc。

(3) 滴定时， $\text{Ti}^{3+} \rightarrow \text{Ti}^{4+}$ ， $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ ，设 100mL 溶液中含有 TiCl_3 $x\text{mol}$ ，根据得失电子守恒，存在如下

关系： $x = 0.022 \times b \times 5$ ，因此样品的纯度为 $\frac{5 \times 22.00 \times 154.5 \times 10^{-3} \times b}{a}$

(4) $\text{TiCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体中配位体为水分子和氯离子，并且两种配体的个数比为 $1:5$ ，即 5 个水分子和 1 个氯离子作为配体，因此化学式为 $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]^{2+}$ 。

19. 【答案】(1) 防止催化剂中毒 2.8mol 14/9

(2) 增大 减小 B

(3) 不是

该反应为放热反应，与曲线乙比较可知，a 点对应温度下的平衡脱氮率应该更高

【详解】

(1) 合成氨需要用到催化剂，CO等杂质气体可能会导致催化剂中毒，降低反应速率，因此需要除去。根据题意可知，甲烷消耗了0.8mol，水蒸气消耗了1.2mol。根据氢元素守恒，可得氢气的物质的量应该是 $(0.8 \times 4 + 1.2 \times 2) / 2 = 2.8\text{mol}$ 。设CO为 $x\text{mol}$ ， CO_2 为 $y\text{mol}$ ，根据C元素守恒可得 $x + y = 0.8$ ，根据O元素守恒可得 $x + 2y = 1.2$ ，解出 $x = y = 0.4\text{mol}$ 。剩余水蒸气为1.8mol。将相关数据代入反应III的平衡常数 K_c 表达式中，求出 K_c 等于14/9。

(2) ①分析图像，从175~300°C，氮气的选择性下降，那么氮氧化物的选择性上升。同时该温度范围内氮气的转化率上升，因此出口处氮氧化物的量增加。由于 NH_3 与 O_2 作用分别生成 N_2 、NO、 N_2O 的反应均为放热反应，因此升高温度，氮气的平衡转化率下降。

②结合图像分析，B点时，氮气的转化率和氮气的选择性均比较高，因此选B。

(3) 与曲线乙比较可知，a点对应温度下的平衡脱氮率应该更高，因此a点不是平衡状态。

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**官方微信信号：**zizzsw**。

