

2023 届高三下 5 月三校第二次联考答案及解析

1. 【答案】B

【详解】A. 不粘锅的耐热涂层是聚四氟乙烯，A 错误；C. 硅胶、生石灰是干燥剂无法防止食品氧化，C 错误；D. 煤油是石油分馏的产品，D 错误。

2. 【答案】A

【详解】C. 淀粉的分子式是 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，C 错误。

3. 【答案】A

【详解】A. $10\text{ g }^{14}\text{N}^{16}\text{O}_2$ 和 $^{16}\text{O}_2$ 混合气体中，设 $^{14}\text{N}^{16}\text{O}_2$ 和 $^{16}\text{O}_2$ 物质的量分别为 x 和 y ，根据混合气体总质量 $46x+32y=10$ ，质子数为 $23x+16y=5$ ，质子数为 $5N_A$ ，A 正确；B. 标准状况下 NO_2 不是气体，不能用气体摩尔体积计算，B 错误；；C. 常温下， $1\text{ L pH}=9$ 的 CH_3COONa 溶液中，水电离出的 H^+ 的数目为 $10^{-5}N_A$ ，C 错误；D. 等物质的量的 N_2 和 C_2H_2 所并未说明物质的量是 1 mol ，D 错误。

4. 【答案】B

【详解】A. 二元弱碱 N_2H_4 与足量硫酸溶液反应生成 $\text{N}_2\text{H}_6(\text{HSO}_4)_2$ ，A 错误；

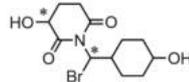
C. $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 中 Fe^{3+} 与 SCN^- 以配位键结合形成配合物，不能拆，C 错误；D. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中通少量 Cl_2 生成的 H^+ 与过量的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 不共存，D 错误。

5. 【答案】C

【详解】A. $[\text{Al}(\text{CH}_3)_3]$ 中心原子 Al 形成 3 根 σ 键，为 sp^2 杂化，空间结构为平面三角形，结构对称是非极性分子，A 推测合理； $[\text{Al}(\text{CH}_3)_3]$ 与水反应生成一种可燃性气体，方程式可能为 $[\text{Al}(\text{CH}_3)_3]+3\text{H}_2\text{O}=3\text{CH}_4\uparrow+\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$ ，B 推测合理；C. 中心原子 Al 有空轨道， SO_2 中的 O 原子有孤电子对，S 无孤电子对，因此 Al 与 O 形成配位键，C 推测不合理；D. 原子半径 $\text{C} > \text{O}$ ，键长 $\text{Al}-\text{C} > \text{Al}-\text{O}$ ，因此 $[\text{Al}(\text{OCH}_3)_3]$ 更稳定，与水反应不如 $[\text{Al}(\text{CH}_3)_3]$ 剧烈，D 推测合理。

6. 【答案】D

【详解】A. 该物质与足量 H_2 加成的产物只有 2 个手性碳，结构如图



A 错误；B. 该物质含有酚羟基和醇羟基，可与碳酸钠和钠反应，不能与碳酸氢钠反应，B 错误；C. 酚羟基含有邻位 H，另外碳碳双键能和单质溴发生加成反应，所以最多消耗单质溴 3 mol ，C 错误；分子中含酰胺基、碳溴键、酚羟基均能和氢氧化钠反应， 1 mol 该物质与足量 NaOH 溶液反应，最多可消耗 4 mol NaOH ，D 正确；

7. 【答案】C

【详解】A. D_2 和 HD 的相对分子质量不同，可以用质谱区分，A 正确；B. 类似于钠和水的反应，Li 与 D_2O 反应生成 LiOD 与 D_2 ，化学方程式是 $2\text{Li}+2\text{D}_2\text{O}=2\text{LiOD}+\text{D}_2\uparrow$ ，B 正确；C. D_2 由 Li 与 D_2O 反应生成， HD 通过反应 $\text{LiH}+\text{D}_2\text{O}=\text{LiOD}+\text{HD}\uparrow$ ， $n(\text{D}_2)/n(\text{HD})$ 越大，则 $n(\text{Li})/n(\text{LiH})$ 越大，C 错误；D. 升高温度， $2\text{Li}(\text{s})+\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{LiH}(\text{s})$ $\Delta H < 0$ ，平衡左移，Li 增多，LiH 减少，则结合选项 C 可知： 80°C 下的 $n(\text{D}_2)/n(\text{HD})$ 大于 25°C 下的 $n(\text{D}_2)/n(\text{HD})$ ，D 正确；

8. 【答案】B

【详解】A. 丙酮与水互溶，不能用于萃取碘水中的 I_2 ，A 错误；B. 含苯环的蛋白质可与浓硝酸发生显色反应，B 正确；C. 有色鲜花中含有水，无法验证干燥的氯气是否具有漂白性，C 错误；D. 探究浓度对化学反应速率的影响要控制变量，两组实验中溶液的体积不同，各反应物的浓度均不同，无法探究浓度对反应速率的影响，D 错误。

9. 【答案】B

【详解】A. 为使化学能有效的转化为电能，需要用 Al_2O_3 绝缘体隔离正负极，A 正确；

B. LLZTO 导体管只允许 Li^+ 通过, 因此电池工作时负极发生反应: $\text{Li}-\text{e}^-=\text{Li}^+$, B 错误;
 C. 根据用 1.8V 电压充电后, 电池正极材料中 S、Fe 的原子个数比为 1.02(不计 Li_2S , 下同); 2.3V 电压充电后, S、Fe 的原子个数比为 2.01, 说明电池正极材料的变化为 $\text{FeS}_2 \rightleftharpoons \text{FeS} \rightleftharpoons \text{Fe}$, C 正确。

10. 【答案】D

【详解】A. NH_3 与 H^+ 通过配位键形成 NH_4^+ , A 正确; B. 由图可知, NO 与 O_2 吸附在 Fe^{3+} 配位点上形成 NO_2 , 该过程中气体体积减小, 增大压强平衡正向移动, B 正确; C. 在反应过程中, 有 O-O 键的断裂和 N-N 键的形成, 存在 N-O 键的断裂和 N-H 键的形成, C 正确; D. 中间产物 $\text{NO}_2(\text{NH}_4^+)_2$ 中 NO_2 和 NH_4^+ 比例应为 1:2, 总方程式为: $4\text{NH}_3+4\text{NO}+\text{O}_2=4\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$

11. 【答案】B

【分析】物质由两种阳离子和两种阴离子构成, 由图可知, M 的离子半径最大, 应该为 18 电子的离子, 即 M 为 Cl^- , 10 电子离子应该为 H_3O^+ 和 NH_4^+ , 所以对应的元素分别为 H、N、O 和 Cl, 依据原子半径的关系可推知 X 为 H、Y 为 O、Z 为 N、M 为 Cl。

【详解】A. O 的电负性大于 N, 故 H_2O 分子比 NH_3 稳定, A 正确; B. NH_3 的沸点知识比 PH_3 、 AsH_3 高, 比 SbH_3 、 BiH_3 低, B 错误。C. 酸性: $\text{HNO}_3 < \text{HClO}_4$, C 正确。D. 五元环为 N_5^- , 其中存在的大 π 键为 Π_6^2 , D 正确。

12. 【答案】C

【详解】A. 反应除生成高聚物 J 外, 还有小分子 HCl 生成, 该反应为缩聚反应, 故 A 项正确; B. 单体 TMC 中三个侧链均发生反应, 使高聚物 J 形成网状结构, 故 B 项正确; C. MPD

的结构简式为 , 核磁共振氢谱中有 4 组峰, 故 C 项错误; D. 正、负离子容易与水形成水合离子, 高聚物 J 有亲水性可能与其存在正负离子对有关。

13. 【答案】D

【详解】A. 石墨相氮化碳类似于石墨层状结构, 故 N、C 原子杂化相同, 均为 sp^2 杂化, A 错误。B. 碳化氮晶体中存在的作用力除共价键外, 还有层与层间的范德华力, B 错误。C. 原子半径: $\text{N} < \text{C}$, 碳化氮晶体的熔点比金刚石高, C 错误。D. 由均摊法, 一个晶胞中含有 6

个 C 原子、8 个 N 原子, 该晶体的密度 $\frac{6 \times 12 + 8 \times 14}{\frac{\sqrt{3}}{2} a \times b \times N_A \times 10^{-30}} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{3.68 \times 10^{32}}{\sqrt{3} a^2 b N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, D 正确;

14. 【答案】C

【分析】Cu 和 FeCl_3 溶液反应生成 FeCl_2 和 CuCl_2 , 若铜过量, 溶液黄色褪去, 加入蒸馏水后生成白色沉淀, 可能是发生了反应: $\text{CuCl}_2 + \text{Cu} = 2\text{CuCl} \downarrow$, 据此分析解答。

【详解】A. 实验 I、II、III 中的现象为溶液黄色变浅或溶液黄色褪去, 说明 Fe^{3+} 被 Cu 还原, A 正确; B. 对比实验 I、II 现象, 说明白色沉淀的产生与铜粉的量有关, B 正确; C. 对比实验 II、III, 参加反应的 Fe^{3+} 的量相同, 则生成的 Cu^{2+} 应相同, 但由于实验 II 生成 CuCl , 所以加入蒸馏水后 $c(\text{Cu}^{2+})$ 不相同, C 错误; D. 实验 III 溶液为蓝色, 含有 Cu^{2+} 和过量的铜, 向实验 III 反应后的溶液中加入饱和 NaCl 溶液可能出现白色沉淀 CuCl , D 正确。

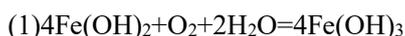
15. 【答案】C

【详解】A. 酸给出质子转变为相应的碱, HA 给出质子得到 A^- , 故 A^- 是 HA 的共轭碱, A 正确; B. 由图可知, $c(\text{HA})=c(\text{A}^-)$ 时, $\text{pH}=5$, 则 $K_a(\text{HA})=10^{-5}$, B 正确;

C. $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = \frac{c(\text{H}^+)c(\text{A}^-)}{c(\text{H}^+)c(\text{HA})} = \frac{K_a(\text{HA})}{c(\text{H}^+)}$, 增大 pH 过程中, 氢离子浓度减小, 则 $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$ 的值增大, C 错误;

D. 根据 A 守恒可知, 曲线上任意一点均满足 $\delta(\text{HA}) + \delta(\text{A}^-) = 1.0$, D 正确;

16.(14分)(每空2分)



(2) 2滴 FeSO_4 溶液和 1滴蒸馏水 2

(3) 层状结构不被破坏, 故根据电荷守恒可知, 当部分 $\text{Fe}(\text{II})$ 被氧化为 $\text{Fe}(\text{III})$ 时, 层间会引入阴离子平衡电荷。取少量灰绿色沉淀加入足量的盐酸溶解, 再加 BaCl_2 溶液, 生成白色沉淀, 说明灰绿色沉淀的层间嵌入了 SO_4^{2-} (或取少量样品溶液于试管中, 滴加氯化钡溶液生成白色沉淀) $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ = 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 4:2:12:1

【详解】(1) 向 2mL 0.1mol/L 新制 FeSO_4 溶液中滴加少量 0.1mol/L NaOH 溶液, 生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 白色沉淀, 迅速被 O_2 氧化变为灰绿色, 最终变成红褐色 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 反应为 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和氧气、水共同作用生成氢氧化铁, 化学方程式为: $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

(2) ①由实验操作可知, 实验II验证猜想2, 实验I验证猜想1, 实验I需要使用 Fe^{2+} 过量且需要保证硫酸亚铁溶液的浓度与实验II相同, 则需要向两片玻璃片中心分别滴加 2滴 FeSO_4 溶液和 1滴蒸馏水, 然后再 2滴 NaOH 溶液, 面对面快速夹紧;

②实验I、实验II变量为是否存在三价铁, 实验II现象为玻璃片夹缝中立即有灰绿色浑浊, 实验I现象为玻璃片夹缝中有白色浑浊, 分开玻璃片, 白色浑浊迅速变为灰绿色; 说明呈现灰绿色的原因是存在三价铁, 故猜想2正确。

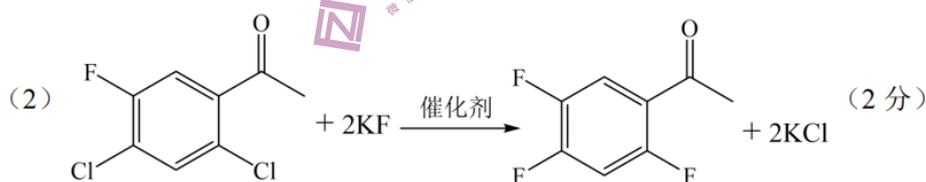
(3) ①共沉淀物为灰绿色的原因是铁元素部分被氧化后, $\text{Fe}(\text{II})$ 、 $\text{Fe}(\text{III})$ 形成的; $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 层状结构中 OH^- 位于八面体的顶点, Fe^{2+} 占据八面体的中心, 两层间有空隙, 当部分 $\text{Fe}(\text{II})$ 被氧化为 $\text{Fe}(\text{III})$ 时, 层状结构不被破坏, 故根据电荷守恒可知, 当部分 $\text{Fe}(\text{II})$ 被氧化为 $\text{Fe}(\text{III})$ 时, 层间会引入阴离子平衡电荷; 硫酸根离子能和钡离子生成不溶于酸的硫酸钡沉淀, 则证明 SO_4^{2-} 的实验操作和现象是: 取少量灰绿色沉淀加入足量的盐酸溶解, 再加 BaCl_2 溶液, 生成白色沉淀, 说明灰绿色沉淀的层间嵌入了 SO_4^{2-} ;

③滴定过程中 Fe^{2+} 被高锰酸钾氧化为 Fe^{3+} , 高锰酸根离子被还原为锰离子同时生成水, 离子方程式为: $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ = 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$;

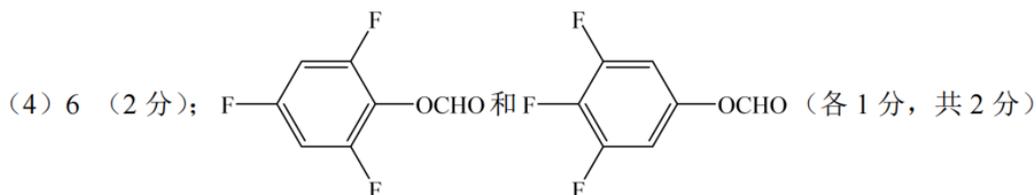
③滴定过程中 Fe^{2+} 被高锰酸钾氧化为 Fe^{3+} , 高锰酸根离子被还原为锰离子同时生成水, 离子方程式为: $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ = 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$;

17. (13分)

(1) 1,2,4-三氯苯 或 偏三氯苯 (1分)



(3) 羧基 (1分); 羟基 (1分)



(5) 57.1% (2分)

(6) F 的电负性强, 导致化合物 E 的羧基中 O—H 极性增强, 更易电离出 H^+ (2分)

18. (14分)(每空2分)

(1)① Y^{3+} 在溶液中存在平衡： $Y^{3+}+3HR \rightleftharpoons YR_3+3H^+$ ，pH增大， $c(H^+)$ 减小（或 $c(OH^-)$ 增大），平衡右移， Y^{3+} 萃取率提高 ②1.5

(2)①< ② $2Fe^{3+}+2H_3PO_4+3CO_3^{2-}=2FePO_4\downarrow+3CO_2\uparrow+3H_2O$ ③磷酸法

(3)分液 (4)a

【详解】考查化学反应原理的综合运用，(1)① Y^{3+} 的溶液中存在： $Y^{3+}+3HR \rightleftharpoons YR_3+3H^+$ ，pH增大， $c(H^+)$ 减小，根据勒夏特列原理，平衡向正反应方向移动， Y^{3+} 的转化率增大，即 Y^{3+} 萃取率提高；②为使 Y^{3+} 萃取率 $\geq 50\%$ ，且杂质离子尽可能少，最佳pH应为1.5左右

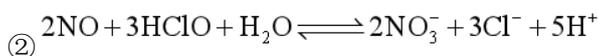
(2)①表2采用的是中和沉淀法，通过调节pH， Fe^{3+} 去除率高，其原因可能是 $K_{sp}[Fe(OH)_3]<K_{sp}[Y(OH)_3]$ ；②根据原理，加入的物质 Fe^{3+} 、 H_3PO_4 、 Na_2CO_3 ，生成了 $FePO_4$ 和 CO_2 ，没有化合价的变化，因此离子反应是 $2Fe^{3+}+2H_3PO_4+3CO_3^{2-}=2FePO_4\downarrow+3CO_2\uparrow+3H_2O$ ；③根据表1、2、3中的数据，得出磷酸法除铁率较高同时 Y^{3+} 损失率较小；

(3)有机溶剂为萃取剂，不溶于水，因此采用分液方法进行分离；(4)a、根据 $Fe^{3+}+3HR \rightleftharpoons FeR_3+3H^+$ ，pH越大， Fe^{3+} 萃取率提高，但有机溶剂中不含有 Fe^{3+} 而是 FeR_3 ，pH在0.2~2.0范围内，有机溶剂中的 Fe^{3+} 小于水溶液中的 Fe^{3+} ，故a错误；b、表2中pH在3.0~3.5范围内， Y^{3+} 损失率在20%左右的原因可能是生成的 $Fe(OH)_3$ 对 Y^{3+} 的吸附，氢氧化铁表面积大，能够吸附微粒，故b正确；c、表2中pH在4.5~5.0范围内， Y^{3+} 损失率变大的可能原因： $Y^{3+}+3OH^-=Y(OH)_3\downarrow$ ，故c正确；d、由图1知，有机溶剂萃取 Y^{3+} 的优点是 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Mn^{2+} 等金属离子萃取率极低，故d正确。

19. (14分)(每空2分)

(1)还原

(2)①盐酸具有还原性，能与NaClO反应



③溶液初始pH高， $c(H^+)$ 小，有利于 $2NO+3HClO+H_2O \rightleftharpoons 3Cl^-+2NO_3^-+5H^+$ 和



(3)① $NO_2+2I^-+2H_3PO_4 \rightleftharpoons NO+I_2+2H_2PO_4^-+H_2O$

② $\frac{a-b}{a} \times 100\%$

③偏低