

参考答案及解析

2023 届山东省高三第三次学业质量联合检测 · 化学

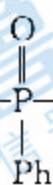
一、选择题

1. B 【解析】图甲中的玉璧主要成分是 SiO_2 、 Al_2O_3 等，A 项错误；图乙文物的主要成分是铜的合金，表面绿色物质是碱式碳酸铜，可以用饱和氯化铵溶液除去，B 项正确；丝绸的主要成分是蛋白质，C 项错误；图丁中纸的成分是纤维素，水解缓慢且需要一定条件，D 项错误。

2. B 【解析】不是所有食品添加剂都具有营养价值，A 项错误；食品添加剂可以着色与增味、防腐与抗氧化等，B 项正确；二氧化硫本身有毒，食品中添加 SO_2 时应严格控制用量，C 项错误；维生素 C 具有还原性，可作食品的抗氧化剂，D 项错误。

3. C 【解析】催化剂能降低活化能，提高反应物活化分子百分率，A 项正确；都是由 O_2 制备 H_2O 、 H_2O_2 ，制备 1 mol H_2O_2 或 1 mol H_2O 都转移 2 mol 电子，B 项正确； H_2O_2 和 H_2S_2 都是分子晶体，因为 H_2O_2 分子间容易形成氢键，故沸点比 H_2S_2 高，C 项错误； H_2 、 O_2 分子中都只存在非极性键， H_2O_2 分子中存在极性键和非极性键，D 项正确。

4. B 【解析】甲分子内含有饱和碳原子，所有原子不可能处于同一平面，A 项错误；观察甲、乙、丙的结构可知，甲中羟基被乙中



取代，发生了取代反应，

B 项正确；甲不含酯基，不能发生水解反应，C 项错误；甲中碳碳双键和醇羟基都能与酸性高锰酸钾溶液反应，D 项错误。

5. A 【解析】题给转化中，硝酸与氨的反应不是氧化还原反应，A 项错误；根据题图可知，太阳能、风能转化成电能，B 项正确； NO_2 和空气中的 O_2 在水蒸气作用下生成 HNO_3 ，C 项正确； HNO_3 中 N 原子价层电子对数为 3，N 原子的杂化方式为 sp^2 ， NH_3 分子中 N 原子的杂化方式为 sp^3 ，D 项正确。

6. C 【解析】选用淀粉溶液作指示剂，终点颜色是蓝色变为无色，A 项错误； $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液显碱性，选择碱式

滴定管，B 项错误；根据关系式可知，纯度为 $\frac{250cV}{1000\omega} \times$

$\frac{250}{25.00} \times 100\% = \frac{250cV}{\omega} \%$ ，C 项正确；如果装硫酸铜溶液之前，用硫酸铜溶液润洗锥形瓶，则消耗硫代硫酸钠

溶液体积偏大，结果偏高，D 项错误。

7. B 【解析】M 与足量 H_2 加成时，只有苯环发生加成反应，酯基不发生加成反应，产物分子中含 3 个手性碳原子，A 项错误；对苯二甲酸分子中苯环上有 1 个羟基，叫邻羟基对苯二甲酸或 2-羟基-1,4-苯二甲酸，B 项正确；M 和 N 中都含有酚羟基，遇 FeCl_3 溶液都能发生显色反应，C 项错误；草酸与酸性高锰酸钾溶液反应生成 CO_2 ，D 项错误。

8. C 【解析】毛细玻璃管进入少量空气，在液体中形成汽化中心，起平衡气压防暴沸作用，同时兼有搅拌作用，A 项正确；根据表格数据可知，可用热水浴加热，B 项正确；氯仿是三氯甲烷的俗名，分离时控制温度 $61.2\text{ }^\circ\text{C} \leq T < 76\text{ }^\circ\text{C}$ ，C 项错误；根据表格数据，四氯化碳的沸点最高，最后留下的液体是四氯化碳，D 项正确。

9. B 【解析】由原料成分知， SiO_2 不溶于硫酸，浸渣主要成分是 SiO_2 ，A 项正确；除杂 1 是除去铁和铝元素，调节 pH 最低值为 5.2，B 项错误；检验 MnOOH 是否洗涤干净即检验沉淀表面有无硫酸根离子，故可用 BaCl_2 溶液，C 项正确；依题意， MnOOH 难溶于水，采用过滤、洗涤、低温干燥等操作分离出 MnOOH ，D 项正确。

10. D 【解析】观察循环图示，物质 5 参与氮还原反应，反应 d 又生成了物质 5，故物质 5 是催化剂，A 项正确；比较物质 1、2、3 可知，物质 2 提供催化位点（空穴），反应 b 中 N_2 进入位点，导致氮氮三键活化，B 项正确；比较物质 9 和物质 5 可知，N 替代 O 导致催化剂失去活性，C 项正确；循环中， N_2 和 H_2 合成 NH_3 ，只断裂 N_2 分子中的 π 键，没有形成 π 键，D 项错误。

二、选择题

11. AC 【解析】 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶于浓氨水， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 不溶于浓氨水，A 项正确；蒸发出来的乙醇也能与酸性高锰酸钾溶液反应，B 项错误；增大碘离子浓度，析出 PbI_2 ，说明 PbI_2 溶液中存在沉淀溶解平衡，C 项正确； Fe^{3+} 、 I_2 在水中颜色相近，无法区分，D 项错误。

12. BC 【解析】根据图示， RNH_3Cl 是难溶物，分离溶液中难溶物时采用过滤操作，A 项正确；题给循环使海水中氯化钠浓度降低，水的导电性与离子浓度有关，故经循环后水的导电性减弱，B 项错误； CO_2 在水中溶解度小，应先加入 RNH_2 形成碱性溶液，再通入 CO_2 ，C 项错误；根据电离常数可知， RNH_2 的电离常数大于 H_2CO_3 ，所以 RNH_3HCO_3 溶液显碱性，D 项正确。

13. C 【解析】放电时, N 极为负极, M 极为正极, 负极电势低于正极, A 项错误; 放电时, M 极为正极, 发生还原反应, 锰的化合价降低, MnOOH 生成 Mn_2O_3 , B 项错误; 充电时, M 极为阳极, N 极为阴极, 阴离子向阳极迁移, C 项正确; 充电时, 氧化锌转化成锌, N 极质量减轻, D 项错误。

14. D 【解析】该过程中水电离程度由小到大, 然后再变小, 根据曲线对应数据可知, c 点水的电离程度最大, A 项正确; a 点, $\text{AG} = 8$, $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 根据丙酸电离常数表达式可知, $K_a = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH})} = 1.0 \times 10^{-5}$, $\frac{c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH})} = 1.0 \times 10^{-2}$, 又 $c_{\text{总}}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) = \frac{c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH})}{c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-)}$, 则 $\frac{c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-)}{c_{\text{总}}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH})} = \frac{1}{101}$, B 项正确; c 点溶液呈中性, $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, C 项正确; d 点溶液中存在物料守恒 $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) + 2c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-)$, D 项错误。

15. B 【解析】 PF_5 与 SF_6 结构相同, 都是正八面体结构, A 项错误; 断裂 S—S 键, 合成高分子化合物 M, 发生了加聚反应, B 项正确; TFA 为三氟乙酸, 氟的电负性大于碳, 氟是吸电子原子, 使氢氧键极性增强, 易断裂, 故三氟乙酸的酸性比乙酸的强, C 项错误; M 含有酯基, 在碱性条件下易发生水解反应, 耐腐蚀性较弱, D 项错误。

三、非选择题

16. (1) A (1 分) 球形 (1 分)

(2) ① CO_2 (1 分) ② CH_4 、 CO_2 (2 分) ③ Cu (1 分)

(3) 4 (1 分) 三角锥形 (1 分)

(4) NH_3 分子中 N 原子的孤电子对进入 Cu^{2+} 的空轨道与 Cu^{2+} 形成配位键后, 使得原孤电子对与成键电子对间的排斥作用变成了成键电子对间的相互排斥, 排斥作用减弱, 因而键角变大 (合理即可, 2 分)

(5) $\frac{\frac{4}{3}\pi[3r^3(\text{Ca}) + 15r^3(\text{Cu})]}{\frac{3\sqrt{3}}{2}x^2y}$ (2 分)

【解析】(1) 橙色、黄色、绿色对应的波长分别为 622~597 nm、597~577 nm、577~492 nm, 故选 A; Cu 元素为 29 号元素, 原子核外有 29 个电子, 所以核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$, 未成对电子占据的原子轨道为 4s 轨道, 形状为球形。

(2) ① 题给反应涉及的物质中, 既含 σ 键, 又含 π 键的非极性分子是 CO_2 。

② VSEPR 模型和空间结构相同的分子有 CH_4 、 CO_2 。

③ 铜失去一个电子后变为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$, 锌失去一个电子后变为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$, 故铜的第二电离能与第一电离能相差较大。

(3) 由图可知铜的配位数为 4。N 原子采用 sp^3 杂化, 空间结构为三角锥形。

(4) 由于 NH_3 分子中 N 原子的孤电子对进入 Cu^{2+} 的空轨道与 Cu^{2+} 形成配位键后, 使得原孤电子对与成键电子对间的排斥作用变成了成键电子对间的相互排斥, 排斥作用减弱, 因而键角变大。

(5) 观察图(c)知, 钙位于六棱柱的顶点和上、下面心, 铜位于面上和体内。1 个晶胞含铜原子数为 $18 \times \frac{1}{2} + 6 = 15$, 含钙原子数为 $12 \times \frac{1}{6} + 2 \times \frac{1}{2} = 3$, 晶体的化学

式为 CaCu_5 ; 图(a)面积为 $\frac{\sqrt{3}}{2}x \times x \times \frac{1}{2} \times 6 \text{ pm}^2$, 图(c)体积为 $\frac{3\sqrt{3}}{2}x^2y \text{ pm}^3$, 原子空间利用率等于原子总体积

与晶胞体积之比, 即 $\frac{\frac{4}{3}\pi[3r^3(\text{Ca}) + 15r^3(\text{Cu})]}{\frac{3\sqrt{3}}{2}x^2y}$ 。

17. (1) Cu_2O 中 Cu^+ 的价层电子排布式为 $3d^{10}$, 达到全充满稳定结构 (1 分) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(2) $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 、 $\text{In}(\text{OH})_3$ (1 分)

(3) $2\text{Ga}(\text{OH})_3 + 3\text{SOCl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{GaCl}_3 + 3\text{SO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分) 高温气相沉积 (1 分)

(4) 30 °C 之前, 随着温度升高, 活化分子百分数增大, 氧化率增大; 30 °C 之后, 温度升高, 双氧水分解加快, 反应物浓度降低, 氧化率降低 (合理答案均可, 2 分)

(5) 尾气中氯化氢及氨极易溶于水, 难溶四氯化碳, 直接通入四氯化碳层, 装置内气压不会减小, 即不产生倒吸现象; 当气体从四氯化碳层逸进水层时被水吸收 (合理答案均可, 1 分)

(6) 否, Ga^{3+} 完全沉淀时 $c(\text{OH}^-) = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}[\text{Ga}(\text{OH})_3]}{c(\text{Ga}^{3+})}} = \sqrt[3]{\frac{1.0 \times 10^{-35}}{1.0 \times 10^{-5}}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 1.0 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 此时 $Q_c = c(\text{Cu}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) = 1.0 \times 10^{-22} < 1.0 \times 10^{-20}$, 不生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀 (2 分)

【解析】(1) 根据价层电子排布式和洪特规则特例分析氧化铜、氧化亚铜在高温下的稳定性。双氧水可以氧化铜生成铜离子。

(2) 加入氨水分离铜离子, 生成氢氧化镓和氢氧化铜。

(3) 亚硫酸氯与水反应生成氯化氢、二氧化硫, 氯化氢与氢氧化镓反应生成氯化镓和水, 加合得到总反应方程式。“滤液 1”为硫酸铵溶液, 加入足量烧碱, 加热可以制备氨, 用于“高温气相沉积”中。

(4) 前一段属于温度对反应速率的影响; 后一段考虑双氧水分解, 降低反应物浓度。

(5) 尾气中氯化氢及氨极易溶于水, 难溶于四氯化碳, 直接通入四氯化碳层, 装置内气压不会减小, 即不产生倒吸现象; 当气体从四氯化碳层逸进水层时被水吸收。

(6) 根据氢氧化镓完全沉淀, 可以计算 $c(\text{OH}^-)$, 根据离子积计算铜离子是否沉淀。

18. (1) 取相同的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 浊液, 加入 10 mL 蒸馏水, 观察溶解情况(2分)

(2) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3) ②(2分)

(4) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 更难电离(2分) 比较 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液加入 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 前后的导电性, 若导电性减弱, 则证明预测正确(2分)

(5) 产物的电离程度(1分) 氢氧化物自身的溶度积大小(1分)

【解析】(1) 根据题意需要做对比实验以防干扰, 取相同的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 浊液, 加入 10 mL 蒸馏水, 观察溶解情况。

(2) 氯化铵中铵根离子与 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 电离产生的氢氧根离子结合, 生成一水合氨, 促进 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 电离。

(3) 根据电离常数, 醋酸铵溶液呈中性, 可以排除氢离子与氢氧根离子反应。由实验 III 可知, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 溶于氯化铵溶液主要是铵根离子与氢氧根离子反应。

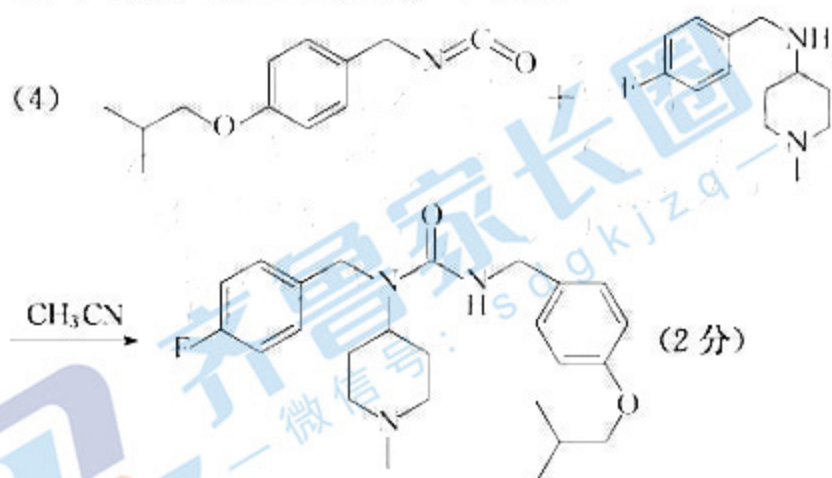
(4) $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 溶解度小于 $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 能溶解, 说明产物难电离, 减小了浊液中离子浓度。离子浓度减小, 溶液导电性减弱, 可做导电实验。

(5) 氢氧化物在铵盐溶液中的溶解度与铵盐浓度、氢氧化物本身溶解度(溶度积)以及产物电离程度有关。

19. (1) 保护羧基, 避免羧基与卤代烃反应(1分)

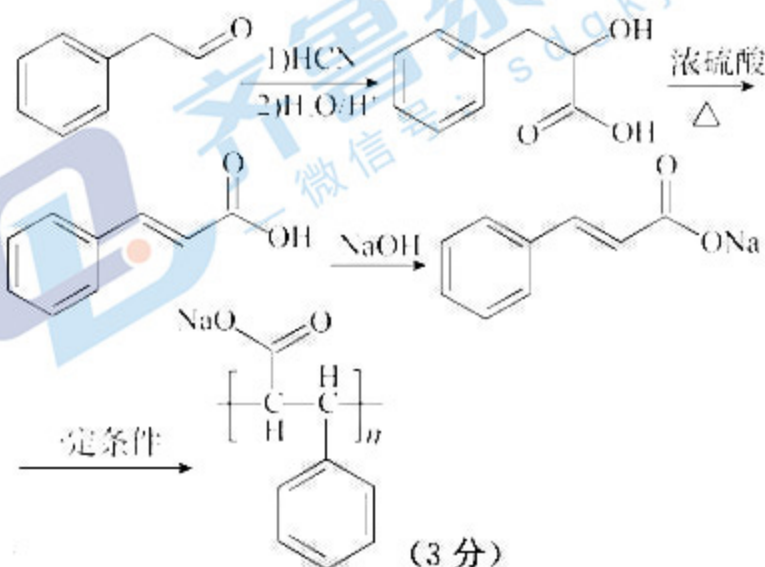
(2) 对甲基苯酚(或 4-甲基苯酚)(1分) 酯基、醚键(2分)

(3) 中和副产物 HBr , 提高产率(1分)



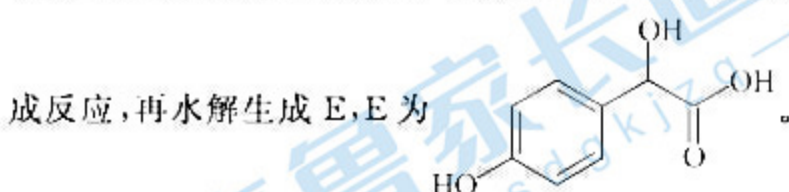
(5) 16(2分)

(6)



【解析】 比较 A 和 B 可知, A 为 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$;

比较 D、F 并结合 E 的分子式可知, D 与 HCN 发生加



(1) $\text{G} \rightarrow \text{H}$ 中酚羟基断裂 $\text{H}-\text{O}$ 键, 发生取代反应, 而羧基上的 H 比酚羟基活泼, 必须保护羧基。

(2) 根据 H 的结构简式可知含有的官能团为酯基和醚键。

(3) $\text{G} \rightarrow \text{H}$ 反应时会产生副产物溴化氢, 可用碳酸钾吸收, 而吡啶含有 N 原子, N 原子上有 1 个孤电子对, 故吡啶能与溴化氢反应, 提高原料转化率以及产物的产率。

(4) 从 N、C、O 原子价层电子数分析, J 中 $-\text{NCO}$ 结构为 $-\text{N}=\text{C}=\text{O}$, J 与 K 反应, 实质是 J 断裂 $\text{N}=\text{C}$ 键中的 1 个键, K 断裂 $\text{N}-\text{H}$ 键, 发生加成反应生成 L。

(5) 根据题意, 同分异构体含羟基、甲酸酯基, 如果苯环含 4 个取代基, $-\text{OH}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{CH}_3$ 和 $-\text{OOCH}$, 则 1 mol 有机物必消耗 4 mol NaOH , 不合题意。分两种情况: 一种是 $-\text{OOCH}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{CH}_2\text{OH}$, 共有 10 种结构; 一种是 $-\text{CH}_2\text{OOCH}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{OH}$, 共有 6 种结构。符合条件的同分异构体有 16 种。

(6) 目标产物是加聚产物, 引入碳碳双键; 亲水基是羧酸钠, 故引入羧基。设计思路是加成、水解、消去、中和、加聚。

20. (1) 267(2分)

(2) A(1分)

(3) 催化剂失活、副产物增多等(合理答案均可, 1分) 两个反应都是吸热反应, 平衡前升温, 反应速率增大, 丙烷的转化率增大; 平衡后升温, 平衡向正反应方向移动, 丙烷的转化率增大(2分)

(4) ① 6.3(2分) ② 54 kPa(2分)

(5) $3\text{CO}_2 + 18\text{H}^+ + 18\text{e}^- \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6 + 6\text{H}_2\text{O}$ (2分)

【解析】(1)反应热等于断裂的化学键总键能与形成的化学键总键能之差, $(b+413 \times 2 - a - 436) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = 123 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $a - b = \pi$ 键键能 $= 267 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)气体总分子数增多的反应,压强不变时达到平衡,A项正确;如果丙烷完全脱氢,氢气体积分数为20%,但丙烷脱氢是可逆反应,转化率小于100%,故氢气的体积分数小于20%,B项错误;加入催化剂,能提高反应速率,不能提高平衡转化率,C项错误;充入丙烷,相当于对原平衡加压,平衡向左移动,丙烷的平衡转化率降低,D项错误。

(3)升高温度,丙烯选择性降低,可能的原因有催化剂失活、副产物增多、产物聚合生成聚丙烯等。两个反应都是吸热反应,平衡之前,升高温度,反应速率加快,丙烷转化率增大;平衡之后,升高温度,平衡向正方向移动,丙烷转化率增大。

(4)①起始时,取1 mol Ar, 3 mol C_3H_8 ,平衡转化率为60%,则平衡时体系有1.2 mol C_3H_8 、1.8 mol C_3H_6 、1.8 mol H_2 和 1.0 mol Ar。 $p(\text{C}_3\text{H}_8) = 116 \text{ kPa} \times \frac{1.2 \text{ mol}}{5.8 \text{ mol}} = 24 \text{ kPa}$, $p(\text{C}_3\text{H}_6) = p(\text{H}_2) = 36 \text{ kPa}$ 。起始

$p(\text{C}_3\text{H}_8) = 116 \text{ kPa} \times \frac{3}{4} = 87 \text{ kPa}$,丙烷分压的变化率

为 $\frac{87 \text{ kPa} - 24 \text{ kPa}}{10 \text{ min}} = 6.3 \text{ kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。② $K_p =$

$\frac{36 \text{ kPa} \times 36 \text{ kPa}}{24 \text{ kPa}} = 54 \text{ kPa}$ 。

(5)b极连接电源的负极,作阴极, CO_2 在该电极得电子与溶液中的 H^+ 结合生成 C_3H_6 ,该电极的电极反应式为 $3\text{CO}_2 + 18\text{H}^+ + 18\text{e}^- = \text{C}_3\text{H}_6 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。