

海南省 2023—2024 学年高三学业水平诊断(一)

化学·答案

1~8 小题,每小题 2 分,共 16 分。


1. 答案 D

命题透析 本题以抗菌生物功能材料为素材,考查元素周期表、元素化合物、化学键等知识,意在考查理解与辨析能力,宏观辨识与微观探析、科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 铁位于Ⅷ族,属于过渡金属元素,A 项错误; Fe_3S_4 属于化合物,也是纯净物,B 项错误;同素异形体为由同一种元素组成的不同单质,C 项错误;类比 H_2O_2 的结构 $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$ 可知, H_2S_2 分子中既存在极性键又存在非极性键,D 项正确。

2. 答案 B

命题透析 本题以“水是生命之源”为情境,考查与水相关的结构与化学用语知识,意在考查理解与辨析能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 重水的化学式: D_2O ,A 项错误; H_2O 的 VSEPR 模型:,B 项正确; H_2O 的电子式: $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$,C 项错误; H_2O 的电离方程式: $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$,D 项错误。

3. 答案 C

命题透析 本题以实验安全或实验操作为情境,考查实验仪器、实验安全、实验操作等基础知识,意在考查理解与辨析能力,宏观辨识与微观探析、科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 Na 的性质活泼,会和废液缸中的水剧烈反应,未用完的金属钠应放回原试剂瓶,A 项错误;给玻璃仪器加热,不一定都要垫石棉网,如试管等,B 项错误;取用化学药品,应注意不同药品的性质特点,所以应特别注意观察药品包装容器上的安全警示标志,C 项正确;稀释浓硫酸时,应把浓硫酸缓慢倒入装有水的烧杯中,并用玻璃棒不断搅拌,以防止液滴飞溅,D 项错误。

4. 答案 B

命题透析 本题以离子共存为情境,考查离子反应、氧化还原反应、元素化合物等知识,意在考查归纳与论证能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 HCO_3^- 和 Ca^{2+} 在 OH^- 作用下会生成 CaCO_3 沉淀, OH^- 与 NH_4^+ 也不能大量共存,A 项不符合题意;澄清透明的溶液中: Cu^{2+} 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 可以大量共存,B 项符合题意;酸性条件下, NO_3^- 与 HSO_3^- 因发生氧化还原反应而不能大量共存,C 项不符合题意;含有 Fe^{3+} 的溶液中: ClO^- 与 I^- 、 Fe^{3+} 与 I^- 因发生氧化还原反应而不能大量共存,D 项不符合题意。

5. 答案 D

命题透析 本题以元素周期表为情境,考查元素的性质、晶体类型、化学键、分子结构等知识,意在考查分析与

推测能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 根据题意可知,X为C元素,Y为Si元素,Z为P元素,W为S元素。原子半径: $Y > Z > X$,A项错误; SO_2 具有漂白性, SO_3 无漂白性,B项错误;C元素形成的单质可能是共价晶体,如金刚石,也可能是混合型晶体,如石墨,可能是分子晶体,如 C_{60} ,C项错误; CS_2 中含有极性键,属于直线形非极性分子,D项正确。

6. 答案 D

命题透析 本题以实验装置和实验目的为情境,考查常见气体的制备和干燥知识,意在考查探究与创新能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 二氧化锰和浓盐酸制氯气需要加热,A项不符合题意;铜和浓硫酸加热才能反应制取 SO_2 ,稀硫酸不能产生 SO_2 ,B项不符合题意;浓硝酸与铜反应生成二氧化氮,二氧化氮可溶于水,且能与水反应生成一氧化氮,C项不符合题意;利用浓氨水和碱石灰反应可以制取氨气,可用碱石灰干燥氨气,D项符合题意。

7. 答案 D

命题透析 本题以阿伏加德罗常数为情境,考查物质的量计算知识,意在考查理解与辨析能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 氯气与水的反应为可逆反应,转移的电子数小于 N_A ,A项错误;标准状况下,己烷为液体,B项错误;HCl溶液中没有HCl分子,C项错误; CO_2 和 N_2O 的摩尔质量都为 $44\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$,常温下, 44 g CO_2 和 N_2O 混合气体的物质的量为 1 mol ,则含有的分子数为 N_A ,D项正确。

8. 答案 A

命题透析 本题以绿色甲醇为素材,考查氧化还原反应知识,意在考查分析与推测能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 该反应中C元素的化合价由 CO_2 中的+4价降低为 CH_3OH 中的-2价, CO_2 被还原,是氧化剂,A项正确; H_2O 是氧化产物, CH_3OH 既是还原产物,又是氧化产物,B、C项错误;该反应生成 1 mol 甲醇时转移 6 mol 电子,D项错误。

9~14 小题,每小题4分,共24分。每小题有一个或两个选项是符合题目要求的。若正确答案只包括一个选项,多选得0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确得2分,选两个且都正确得4分,但只要选错一个就得0分。

9. 答案 D

命题透析 本题以物质的性质与用途为情境,考查物质的性质与用途之间的对应关系知识,意在考查理解与辨析能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 铁粉具有还原性,能够吸收空气中的氧气,可用作食品袋中的抗氧化剂,A项错误;硅元素位于元素周期表金属和非金属分界处,所以晶体硅是良好的半导体材料,与溶于氢氟酸无关,B项错误;明矾溶于水能形成胶体,可以吸附水中的杂质,起到净水的作用,但不能用于自来水的杀菌消毒,C项错误; Na_2O_2 能吸收 CO_2 、 H_2O 产生 O_2 ,可用作呼吸面具的供氧剂,D项正确。

10. 答案 BD

命题透析 本题以生产碱式硫酸铁为素材,考查金属及其化合物、氧化还原反应知识,意在考查归纳与论证能

力,证据推理与模型认知、科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 “碱浸”的目的是除去矿渣中的 Al_2O_3 , 反应为 $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, A 项正确;“酸浸”过程中发生的反应有 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, 所得溶液中的金属阳离子主要是 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} , B 项错误;“去铜”过程中发生的反应有 $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CuCl} \downarrow + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ 、 $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$, C 项正确;当 pH 过大时, $c(\text{OH}^-)$ 也大, 存在竞争反应, Fe^{3+} 与 OH^- 结合成氢氧化铁沉淀, 导致碱式硫酸铁的产率偏低, D 项错误。

11. 答案 A

命题透析 本题以实验操作、现象与结论为情境, 考查 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 Fe^{3+} 、 SO_3^{2-} 的检验知识, 意在考查探究与创新能力, 科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 有气泡产生, 说明盐酸与 Na_2SO_3 反应, 有白色沉淀产生, 说明含 SO_4^{2-} , A 项正确;待测液可能是铵盐溶液或氨水, B 项错误;不能排除是 FeO 、 Fe_2O_3 的混合物, C 项错误;不能排除溶液中可能存在高锰酸根等强氧化性离子, D 项错误。

12. 答案 BD

命题透析 本题以离子方程式的正误判断为情境, 考查元素及其化合物、离子反应、氧化还原反应知识, 意在考查归纳与论证能力, 变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 硝酸具有强氧化性, FeO 具有还原性, 稀硝酸溶解 FeO 发生氧化还原反应, A 项错误;浓盐酸中存在 Cl^- 、 H^+ , 浓盐酸与氨水发生反应: $\text{H}^+ + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$, B 项正确;用氯化铁溶液腐蚀铜板上的 Cu : $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$, C 项错误;用 Na_2SO_3 溶液除去实验中残余的 Cl_2 : $\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+$, D 项正确。

13. 答案 D

命题透析 本题以有机物的结构为素材, 考查有机物的结构与性质、官能团、同分异构体等知识, 意在考查分析与推测能力, 证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 X 的分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_4$, A 项正确;X 中有两种含氧官能团: 羧基和酮羰基, B 项正确;X 中苯环上的一氯代物有 5 种(端点苯环有 3 种、中间苯环有 2 种), C 项正确;羧基不能与 H_2 发生加成反应, 故 1 mol X 最多能与 8 mol H_2 发生加成反应, D 项错误。

14. 答案 AD

命题透析 本题以化学平衡图像为素材, 考查外界因素对化学反应速率的影响、化学平衡的建立等知识, 意在考查分析与推测能力, 变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 开始时反应物浓度最大, 生成物浓度为 0, 所以曲线①表示的是 $v_{\text{正}} - t$ 关系, 曲线②表示的是 $v_{\text{逆}} - t$ 关系, A 项正确;催化剂能降低反应的活化能, 使反应的 v_1 、 v_2 都增大, B 项错误; t_2 时体系达到平衡状态, 但无法确定 $c(\text{NO}) : c(\text{N}_2)$ 的值, C 项错误;平均摩尔质量 $\bar{M} = \frac{m_{\text{总}}}{n_{\text{总}}}$, $m_{\text{总}}$ 不变, $n_{\text{总}}$ 不变, 故 t_1 、 t_2 时混合气体的平均摩尔质量相等, D 项正确。

15. 答案 (1)Cr(2分) B(2分)

(2)2:3(2分)

(3)NaCrO₂(2分)

(4)Cr₂O₃ + 2Al $\xrightarrow{\text{高温}}$ Al₂O₃ + 2Cr(2分)

命题透析 本题以金属铬的制备为素材,考查实验仪器、氧化还原反应、元素及其化合物、化学计算等知识,意在考查探究与创新能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1)滤渣为红棕色粉末固体,则滤渣为 Fe₂O₃,由后续 Na₂CrO₄ 可知,“焙烧”时反应产物是 Na₂CrO₄、CO₂、Fe₂O₃,反应中 Fe 元素的化合价由 +2 价升到 +3 价,Cr 元素的化合价由 +3 价升到 +6 价,故被氧化的元素是 Fe、Cr。焙烧操作的受热仪器为坩埚,B 项正确。

(2)由后续 Cr(OH)₃ 可知,反应 e 中 S 将 Na₂CrO₄ 还原成 Cr(OH)₃,Na₂CrO₄ 为氧化剂,Cr 元素的化合价由 +6 价降低到 +3 价,S 转化为 Na₂S₂O₃,S 为还原剂,S 的化合价由 0 价升高到 +2 价,故反应 e 中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2:3。

(3)根据 Cr(OH)₃ 与 Al(OH)₃ 的性质相似可知,Cr(OH)₃ 与 NaOH 溶液反应生成 NaCrO₂,则反应后混合液中的溶质为 NaCrO₂、NaOH。

(4)反应 e 为高温条件下 Al 将 Cr₂O₃ 还原成 Cr 的反应,该反应的化学方程式为 Cr₂O₃ + 2Al $\xrightarrow{\text{高温}}$ Al₂O₃ + 2Cr。

16. **答案** (1)提高反应速率,使单位时间内 TiCl₄ 的产量更大(合理即可,2分)

(2)减小(1分) 增大(1分)

(3)1.2(2分) 135(2分)

(4)TiCl₄ + (x+2)H₂O $\xrightarrow{\Delta}$ TiO₂ · xH₂O ↓ + 4HCl(2分)

命题透析 本题以高钛矿渣为原料生产纳米 TiO₂ 为素材,考查化工生产条件的调控、外界因素对化学平衡的影响、化学平衡的计算等知识,意在考查分析与推测能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)该反应在任何温度下都能自发进行,升高温度,反应速率增大,使单位时间内 TiCl₄ 的产量更大,能提高生产效益。

(2)对正反应气体分子数增大的反应而言,缩小容器容积,增大压强,平衡逆向移动,反应物的平衡转化率减小;增大压强,反应速率加快。

(3)由图可知,20 min 时 Cl₂ 的转化率为 60%,根据题中速率单位可写出 $v(\text{Cl}_2) = \frac{\Delta p(\text{Cl}_2)}{\Delta t} = \frac{40 \text{ kPa} \times 60\%}{20 \text{ min}} =$

$1.2 \text{ kPa} \cdot \text{min}^{-1}$;平衡时, $p(\text{Cl}_2) = 40 \text{ kPa} (1 - 75\%) = 10 \text{ kPa}$, $p(\text{TiCl}_4) = 15 \text{ kPa}$, $p(\text{CO}) = 30 \text{ kPa}$, $K_p = \frac{p^2(\text{CO}) \cdot p(\text{TiCl}_4)}{p^2(\text{Cl}_2)} = 135 \text{ kPa}$ 。

(4)根据反应 ii 的反应物和生成物及元素守恒可知,该反应的化学方程式为 TiCl₄ + (x+2)H₂O $\xrightarrow{\Delta}$ TiO₂ · xH₂O ↓ + 4HCl。

17. **答案** (1)分液漏斗(2分) 2NaCl + H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ Na₂SO₄ + 2HCl ↑ (2分)

(2)  (2分)

(3) B(2分) 防止倒吸(2分)

(4) 防止 HBr 被浓硫酸氧化(合理即可,2分)

命题透析 本题以化学物质的制备为情境,考查实验仪器、实验的设计与评价等知识,意在考查探究与创新能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1)由仪器 a 的构造特点可知,其名称是分液漏斗。由装置中的物质可知,反应物为浓硫酸和 NaCl,由实验目的可知,生成物为 HCl,且为加热条件,故反应的化学方程式是 $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}\uparrow$ 。

(2)装置丙的作用是收集 HCl,该气体密度比空气大,则该装置中的进气管要插到集气瓶底部,出气管不能太长。

(3)装置戊的作用是吸收尾气 HCl,防止其逸出污染,故试剂 X 最好为碱液,B 项正确;HCl 不溶于 CCl_4 ,极易溶于碱液,故 CCl_4 的作用是防止倒吸。

(4)HBr 具有较强的还原性,若用浓硫酸制备,则部分 HBr 会被氧化,生成单质溴,故采用高沸点无强氧化性的浓磷酸。

18. 答案 (1)裂解(1分)

(2)加成反应(1分) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (2分)

(3)Cu 或 Ag、加热(2分) 醛基(1分)

(4)新制的氢氧化铜或银氨溶液(1分)

(5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OOCCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (2分) 3(2分)

(6) $[-\text{CH}_2-\text{CH}_2-]_n$ (2分)

命题透析 本题以有机物的制备为素材,考查有机物的结构与性质、有机反应类型、官能团、同分异构体、高分子等知识,意在考查分析与推测能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)由 A 的分子式为 C_2H_4 可知,其为乙烯,通过石油的裂化和裂解可得到乙烯。

(2)由 B 生成 C 的条件及 C 的分子式可知,C 为 CH_3CHO ,由乙醛逆推可知,B 为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$,则乙烯与 H_2O 在催化剂作用下发生加成反应生成 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 。

(3)醇氧化生成醛需 Cu 或 Ag 作催化剂和加热的条件。C 为乙醛,其官能团是醛基。

(4)加热条件下,醛基还原新制的氢氧化铜生成砖红色的 Cu_2O 或与银氨溶液反应生成银。

(5)乙醇与乙酸在加热和浓硫酸催化作用下生成乙酸乙酯,反应的化学方程式是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OOCCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。含酯基,与乙酸乙酯是同分异构体的化合物有丙酸甲酯、甲酸正丙酯、甲酸异丙酯三种。

(6)F 为聚乙烯,其结构简式为 $[-\text{CH}_2-\text{CH}_2-]_n$ 。

19. 答案 (1)ad(2分) d(2分)

(2)12(2分)

(3)① $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 与 H_2O 均为极性分子(1分) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 与 H_2O 分子间能形成氢键(1分)

② < (2分)

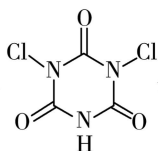
(4)① +1、+3(2分)

② 2:1:1(2分)

命题透析 本题以 CsAuCl_3 是一种抗磁性物质为情境,考查原子结构与性质、分子结构与性质、晶体结构等知识,意在考查归纳与论证能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)Cl 的原子序数为 17,其基态原子的核外电子排布式为 $[\text{Ne}]3s^23p^5$ 。 $[\text{Ne}]3s^23p^44s^1$,基态氯原子 3p 能级上的 1 个电子跃迁到 4s 能级上,属于氯原子的激发态,a 项正确; $[\text{Ne}]3s^23d^4$,核外共 16 个电子,不是氯原子,b 项错误; $[\text{Ne}]3s^23p^43d^2$,核外共 18 个电子,不是氯原子,c 项错误; $[\text{Ne}]3s^23p^34p^2$,基态氯原子 3p 能级上的 2 个电子跃迁到 4p 能级上,属于氯原子的激发态,d 项正确;同一原子 4p 能级的能量比 4s 能级的能量高,因此能量较高的是 $[\text{Ne}]3s^23p^34p^2$ 。

(2)分子中任意两个原子之间均存在 σ 键,故 1 mol



分子中含有 12 mol σ 键。

(3)① $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 能与 H_2O 以任意比例互溶的原因有 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 与 H_2O 均为极性分子、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 与 H_2O 分子间能形成氢键。② COCl_2 分子中 $\text{C}=\text{O}$ 键的键长小于 $\text{C}-\text{Cl}$ 键的键长,其原因为氯的原子半径大于氧的原子半径且 $\text{C}=\text{O}$ 键为双键。

(4)① $[\text{AuCl}_2]^-$ 中 Au 的化合价为 +1; $[\text{AuCl}_4]^-$ 中 Au 的化合价为 +3。②根据晶胞图,结合均摊法可知,该晶胞中 Cs^+ 的个数为 $8 \times \frac{1}{2} = 4$, $[\text{AuCl}_2]^-$ 的个数为 $2 \times \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{4} = 2$, $[\text{AuCl}_4]^-$ 的个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$, Cs^+ 、 $[\text{AuCl}_2]^-$ 、 $[\text{AuCl}_4]^-$ 的个数比为 2:1:1。