

高三化学考试参考答案

1. B 【解析】本题主要考查化学与传统文化,侧重考查学生对基础知识的认知能力。“蛎房”经过煅烧后得到氧化钙,A项错误;“桐油”是一种优良的植物油,为脂肪酸甘油三酯混合物,C项错误;碳酸钙受热分解属于吸热的非氧化还原反应,D项错误。
2. A 【解析】本题主要考查化学用语,侧重考查学生对基础知识的认知能力。对应的原子符号应为 ${}^{a+b}_{a-2}M$,B项错误; H_2O_2 中氢原子与氧原子间的化学键都是单键,C项错误;乙酸分子式为 $C_2H_4O_2$,D项错误。
3. A 【解析】本题主要考查物质的工业制备流程,侧重考查学生对基础知识的认知能力。用石灰乳与氯气反应制漂白粉,B项不符合题意;工业上通过电解熔融氯化镁制镁单质,C项不符合题意;工业合成硝酸是将氨气转化成一氧化氮,一氧化氮再转化为二氧化氮,最后转化为硝酸,D项不符合题意。
4. C 【解析】本题主要考查实验方案与实验目的,侧重考查学生对基础知识的认知能力。 $NaClO$ 溶液具有漂白性,需用pH计测量该溶液的pH,A项不符合题意;溴蒸气或二氧化氮气体都具有氧化性,能将碘化钾中的碘氧化成碘单质,能使淀粉溶液变蓝,则湿润的淀粉-KI试纸不能鉴别溴蒸气与二氧化氮气体,B项不符合题意;该溶液也可能是氨水,D项不符合题意。
5. B 【解析】本题主要考查氯元素的化合价与部分物质类别的对应关系,侧重考查学生对基础知识的认知能力。 b 为 Cl_2O , Cl_2O 是酸性氧化物,B项错误。
6. D 【解析】本题主要考查有机物的性质,侧重考查学生对基础知识的认知能力。1个M分子中含有21个碳原子,A项错误;酸性条件下M的水解产物有2种,B项错误;苯环上有6种等效氢,苯环上氢原子发生氯取代时,其一氯代物有6种,C项错误。
7. C 【解析】本题主要考查化学实验,侧重考查学生对化学实验的设计能力和理解能力。乙醇能与水互溶,A项不符合题意;实验室制乙酸乙酯时,为了防止发生倒吸,导管不能插入饱和碳酸钠溶液中,B项不符合题意;酸种类不同,且浓度也不同,两个变量不同,不能探究反应速率的影响因素,D项不符合题意。
8. B 【解析】本题主要考查元素推断与元素周期律,侧重考查学生对基础知识的理解能力。根据题意可推出X为N,Y为Na,Z为P,W为S或Cl。 Na^+ 的半径小于 N^{3-} 的,A项错误; Na_3N 只含离子键, NaN_3 含离子键和共价键,C项错误;常温下,HCl、 H_2S 都为气态,D项错误。
9. D 【解析】本题主要考查离子反应,侧重考查学生对基础知识的理解能力。 Ag^+ 与 Cl^- 不能大量共存,A项不符合题意;酸性条件下,不仅 Fe^{2+} 与 NO_3^- 会发生离子反应,同时 Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 也会发生离子反应,B项不符合题意;酸性条件下, S^{2-} 与 SO_3^{2-} 不能大量共存,C项不符合题意。
10. A 【解析】本题主要考查 $BaTiO_3$ 的制备流程,侧重考查学生对基础知识的理解能力。“焙烧”步骤中C的化合价从0价升高到+2价, $BaSO_4$ 中S的化合价从+6价降到-2价,因此

炭粉作还原剂, BaSO_4 作氧化剂, CO 是氧化产物, 根据得失电子守恒, 氧化剂与氧化产物的物质的量之比为 1 : 4, A 项符合题意。

11. C 【解析】本题主要考查电化学原理, 侧重考查学生对基础知识的理解能力。由图可知, 与直流电源 b 极相连的电极为电解池的阳极, 则 b 极为直流电源的正极, A 项错误; 酸性条件下吸收池中流出的 HSO_3^- 在阴极得电子发生还原反应生成 $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$, 阴极区的电极反应为 $2\text{HSO}_3^- + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, B 项错误; 阳极区的电极反应为 $\text{SO}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$, 吸收池中发生反应: $2\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO} \rightleftharpoons 4\text{HSO}_3^- + 4\text{H}^+ + \text{N}_2$, 由得失电子数目守恒可知, 若不考虑任何损耗, 相同条件下, 该装置吸收的 SO_2 和 NO 的体积比为 1 : 1, C 项正确; 没有指出气体所处状态, D 项错误。

12. C 【解析】本题主要考查一种用氢气制备双氧水的反应机理, 侧重考查学生对基础知识的理解能力。HCl 分子中只存在极性共价键, H_2O_2 分子中既存在极性共价键, 又存在非极性共价键, A 项错误; 由图中信息可知 HCl 在①中作为产物, 在③中作为反应物, 则 HCl 为中间产物, 不作催化剂, B 项错误; 由图可知③中不存在价态变化, 为非氧化还原反应, D 项错误。

13. D 【解析】本题主要考查物质组成分析, 侧重考查学生对基础知识的理解能力。加过量 NaOH 浓溶液后加热, 产生白色沉淀 11.6 g, 久置无明显变化, 判断沉淀为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, 混合物中含有 0.2 mol MgCl_2 (质量为 19 g), 不含 FeCl_2 ; “步骤①”产生标准状况下 22.4 L (1 mol) 气体经过碱石灰后体积不变, 经过浓硫酸后剩余 13.44 L (0.6 mol) 气体, 故“步骤①”产生的气体为氢气和氨气, 依据 $2\text{Al} \sim 3\text{H}_2$, 可推出混合物中含 0.4 mol 铝单质 (质量为 10.8 g), 含 0.2 mol $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (质量为 26.4 g); “步骤②”最多得到 31.2 g 白色沉淀 $[\text{Al}(\text{OH})_3]$, 物质的量为 0.4 mol, 说明混合物中不含 AlCl_3 ; 由质量守恒得知混合物中还含有 NaCl, 质量为 $59.0 - 19 - 10.8 - 26.4 = 2.8$ (g)。故 D 项符合题意。

14. B 【解析】本题主要考查化学平衡, 侧重考查学生对基础知识的理解能力。依图, 反应温度升高, CO 的平衡转化率降低, 可知 $\Delta H < 0$, 该反应的正反应为熵减反应, 压强增大, CO 的平衡转化率升高, 可知 $p_1 < p_2$, A 项错误; a、b、c 三点对应的平衡常数 K_a 、 K_b 、 K_c 的大小关系是 $K_a = K_b > K_c$, C 项错误; 由图可知 b→c 的过程改变的条件为升高温度, 则正、逆反应速率都增大, D 项错误。

15. D 【解析】本题主要考查难溶电解质的溶解平衡, 侧重考查学生对基础知识的理解能力。

HF 的电离平衡常数 $K_a = \frac{c(\text{F}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HF})}$, 纵坐标相当于 $-\lg \frac{K_a}{c(\text{F}^-)}$, 随着 $-\lg \frac{K_a}{c(\text{F}^-)}$ 变大, $c(\text{F}^-)$ 变大, $-\lg c(\text{F}^-)$ 变小, 则 L_2 表示 $-\lg c(\text{F}^-)$ 的变化情况, L_1 表示 $-\lg c(\text{Sr}^{2+})$ 的变化情况, 根据 m、n 两点的坐标, 得 $K_{\text{sp}}(\text{SrF}_2) = c(\text{Sr}^{2+}) \cdot c^2(\text{F}^-) = 10^{-8.4}$, A 项错误; 随着 HCl 的加入, SrF_2 溶解平衡正向移动, 溶解度增大, B 项错误; p 点时 $c(\text{Sr}^{2+}) = c(\text{F}^-)$, 又根据 SrF_2 组成可知, 溶液中存在 $2c(\text{Sr}^{2+}) = c(\text{F}^-) + c(\text{HF})$, 故 p 点时 $c(\text{Sr}^{2+}) = c(\text{HF})$, C 项错误。

16. (1) BaCl_2 (1 分); Na_2CO_3 (1 分)

(2) 不能 (1 分); 氨气在溶液中的溶解度较大, 二氧化碳的溶解度较小, 先通氨气使溶液呈碱

性后再通二氧化碳,有利于析出更多的 NaHCO_3 (2分)

(3) CO_2 (多写“ H_2O ”不扣分,2分)

(4)平衡滴液漏斗与锥形瓶中的压强,便于稀盐酸顺利滴下(1分);使氨盐水雾化,能增大氨盐与 CO_2 的接触面积,提高 NaHCO_3 的产率(2分)

(5)①21.2 g(2分)

②8.6%(2分)

【解析】本题主要考查碳酸钠的制备,考查学生对基础知识的综合运用能力。

(5)①由图像可知,当滴入质量分数为 14.6% 的稀盐酸至图中 A 点时(Na_2CO_3 与稀盐酸反应先得到 NaHCO_3 , NaHCO_3 再与稀盐酸反应放出气体),加入的稀盐酸恰好与碳酸钠反应,可推出 A 点时对应消耗 14.6% 的稀盐酸的质量为 100 g。根据 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, 样品中碳酸钠的物质的量为 $\frac{1}{2} \times \frac{100 \text{ g} \times 14.6\%}{36.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.2 \text{ mol}$, 则碳酸钠的质量为 $0.2 \text{ mol} \times 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 21.2 \text{ g}$ 。

②A 点时,溶液中的溶质为 NaCl , 根据钠元素守恒,生成的 NaCl 的物质的量为 $0.2 \text{ mol} \times 2 = 0.4 \text{ mol}$, 溶液中 NaCl 的质量为 $0.4 \text{ mol} \times 58.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + (25 \text{ g} - 21.2 \text{ g}) = 27.2 \text{ g}$, 放出二氧化碳的质量为 $0.2 \text{ mol} \times 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 8.8 \text{ g}$, 溶液的总质量为 $25 \text{ g} + 200 \text{ g} + 100 \text{ g} - 8.8 \text{ g} = 316.2 \text{ g}$, 溶液中溶质(NaCl)的质量分数为 $\frac{27.2 \text{ g}}{316.2 \text{ g}} \times 100\% \approx 8.6\%$ 。

17. (1)①球形干燥管(2分); $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ (2分)

②AB(2分); fgc bdej(h) (2分)

(2)①通过观察气泡调节气体的流速(或其他合理答案,1分)

②冷却并收集液态 NOCl (2分); $2\text{NOCl} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{NO} \uparrow + \text{NO}_2 \uparrow$ (2分)

【解析】本题主要考查化学实验,考查学生对化学实验的理解能力和设计能力。

(1)②制得的氯气中含有氯化氢及水蒸气,所以需要利用饱和食盐水除去氯化氢后再用浓硫酸进行干燥,然后再根据氯气的密度比空气大的性质,用向上排空气法收集,氯气是有毒气体,需要进行尾气处理,可以用碱石灰作吸收剂,故装置连接顺序为 afgcbdej(h)。

(2)①通过观察洗气瓶中气泡的快慢,调节 NO 、 Cl_2 气体的流速,以达到最佳反应比,提高原料的利用率,减少有害气体的排放。

②已知 NOCl 沸点为 -5.5°C , 遇水易水解,所以可用冰盐冷却收集液体 NOCl 。装有无水 CaCl_2 的干燥管 V 防止水蒸气进入装置 IV 中使 NOCl 变质, NOCl 与水反应生成盐酸、一氧化氮和二氧化氮,反应的化学方程式为 $2\text{NOCl} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{NO} \uparrow + \text{NO}_2 \uparrow$ 。

18. (1) $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -746.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分); 低温(1分)

(2)①(1分); N_2O_2 、 N_2O (2分)

(3)负(1分); $\text{O}_2 + 4\text{e}^- = 2\text{O}^{2-}$ (2分)

(4)①0.0025(2分); 66.7(2分)

② $\frac{2}{15}$ (2分)

【解析】本题主要考查化学反应原理有关知识,考查学生对化学反应原理的理解能力和综合运用能力。

(4)①反应达到平衡时气体总压强为 150 kPa。设 0~20 min 内生成的 $N_2(g)$ 的物质的量为 x mol。

	$2NO(g) + 2CO(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g) + N_2(g)$			
$n(\text{起始})/\text{mol}$	0.3	0.3	0	0
$n(\text{转化})/\text{mol}$	$2x$	$2x$	$2x$	x
$n(20 \text{ min})/\text{mol}$	$0.3 - 2x$	$0.3 - 2x$	$2x$	x

根据题意: $\frac{0.6}{0.6-x} = \frac{180}{150}, x=0.1$ 。

则 $v(N_2) = 0.1 \text{ mol} \div 2 \text{ L} \div 20 \text{ min} = 0.0025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, NO 转化率 = $0.2 \text{ mol} \div 0.3 \text{ mol} \times 100\% \approx 66.7\%$ 。

② 平衡时气体总物质的量为 0.5 mol, 则 $K_p = \frac{p^2(\text{CO}_2) \cdot p(\text{N}_2)}{p^2(\text{NO}) \cdot p^2(\text{CO})} =$

$$\frac{(\frac{0.2}{0.5} \times 150)^2 \times \frac{0.1}{0.5} \times 150}{(\frac{0.1}{0.5} \times 150)^4} = \frac{2}{15} \text{ (kPa}^{-1}\text{)}。$$

19. (1)适当升高酸溶的温度(或其他合理答案,1分); +3(1分)

(2)溶解度随温度的升高而增大(1分)

(3) SiO_2 (1分);不相同(1分)

(4) $4Ce^{3+} + O_2 + 12OH^- + 2H_2O \rightleftharpoons 4Ce(OH)_4 \downarrow$ (2分)

(5) $Fe^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3(\text{胶体}) + 3H^+$ (2分); ② < ① < ③ (2分)

(6)54.7%或 0.547(2分)

【解析】本题主要考查以废显示屏玻璃碴为原料回收稀土元素铈,考查学生对元素化合物知识的综合运用能力。

(3)“反应 3”中加入稀硫酸和 H_2O_2 溶液,发生反应的离子方程式为 $2CeO_2 + H_2O_2 + 6H^+ \rightleftharpoons 2Ce^{3+} + O_2 \uparrow + 4H_2O$ 。

(4)“滤液 2”中含 Ce^{3+} , 向其中加入 NaOH 溶液,并通入 O_2 , Ce^{3+} 转化为 $Ce(OH)_4$, 反应的离子方程式为 $4Ce^{3+} + O_2 + 12OH^- + 2H_2O \rightleftharpoons 4Ce(OH)_4 \downarrow$ 。

(6)依计量关系: $Ce(OH)_4 \sim Ce^{4+} \sim Fe^{2+}$, 即:

$Ce(OH)_4$	\sim	$FeSO_4$
1 mol		1 mol
0.0025 mol		$0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.025 \text{ L}$

$n(\text{Ce}) = n[Ce(OH)_4] = 0.0025 \text{ mol}$, 所以 $m(\text{Ce}) = 0.0025 \text{ mol} \times 140 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.35 \text{ g}$, 产

品中 Ce 元素的质量分数为 $\frac{0.35 \text{ g}}{0.64 \text{ g}} \times 100\% \approx 54.7\%$ 。