

化学参考答案

1. 【命题意图】化学变化与物理变化的判断，强化学科社会价值。

【答案】A

【解析】A项，沙里淘金是利用金的密度大，将沙子在水中漂走而金留在水底，而将沙子与金分开，没有发生化学变化；B项， Na_2FeO_4 中铁元素化合价为+6，有强氧化性，能杀菌，消毒过程发生了化学变化；C项，粮食酿酒是将淀粉水解生成葡萄糖，葡萄糖发酵变为乙醇，发生了化学变化；D项，氢氧化铝能与胃酸发生中和反应，属于化学变化。

2. 【命题意图】考查常见物质的性质与用途，强化学科本质价值。

【答案】D

【解析】A项，碳酸钙可作补钙剂，A正确；B项，氧化钙作干燥剂，B正确；C项，氧化钙和水反应会产生大量的热，可以对食品进行加热，故可用于制作发热包，C正确；D项，陶瓷的原料是黏土，碳酸钙是生产玻璃和水泥的原料，D错误。故选D

3. 【命题意图】考查基础有机化学相关知识：官能团的性质，分子式的判断。

【答案】D

【解析】A项，根据结构简式可知其分子式为 $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$ ，A正确；B项，分子中碳原子有 sp^2 和 sp^3 两种杂化方式，B正确；C项，分子中含有羧基，能与碳酸氢钠反应，C正确；D项，分子结构中存在 sp^3 杂化的碳原子而且 sp^3 杂化的碳原子同时与三个碳原子相连，故碳原子不可能全部共面，D错误。

4. 【命题意图】考查实验装置的选择。

【答案】D

【解析】A项，收集氨气试管口需要放置棉花，减少与空气对流，A正确；B项，制备蒸馏水，水的沸点为 100°C ，可不用温度计，而且“冷水”与“热水”的进出方向也符合要求，B正确；C项，导管未伸入液面，C正确；D项，制备氢气应用分液漏斗，D错误。

5. 【命题意图】考查物质结构与元素周期律。

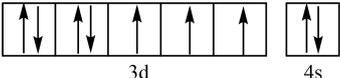
【答案】B

【解析】根据结构以及题中信息“W的原子序数是Y的二倍”可推测X、Y、Z、W分别是N、O、F、S。A项，非金属性 $\text{F} > \text{O}$ ，稳定性 HF 大于 H_2O ，A正确；B项，W的含氧酸可能是亚硫酸，酸性比硝酸弱；B错误；C项，N与O能形成 N_2O 、 NO 、 NO_2 、 N_2O_4 、 N_2O_5 等多种氧化物，C正确；D项，S元素周围有12个电子，其他元素均满足8电子稳定结构，D正确。

6. 【命题意图】考查晶体结构相关知识。

【答案】D

【解析】A项，晶胞中有4个Co，4个O，化学式为 CoO ，A正确；B项，基态Co原子的价电子排布式为 $3\text{d}^74\text{s}^2$ ，其价电子排布图为

，B正确；C项，与O原子最近且等距离的O原子有12个，且距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a\text{pm}$ ，C正确；D项，1 mol晶胞中含有4 mol CoO，钴该氧化物的摩尔体积

为 $\frac{a^3 \times 10^{-30} \times N_A}{4} \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$, D 错误。

7. 【命题意图】考查物质的转化与应用。

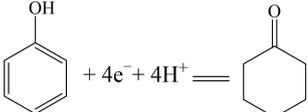
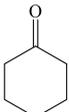
【答案】C

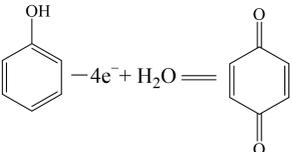
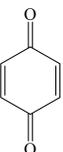
【解析】C 项, “氧化” 通入氯气过多容易发生副反应, 氯气进一步将碘单质氧化为 HIO_3 , 故 C 错误。

8. 【命题意图】考查电化学知识, 如电极的判断, 离子的移动方向, 电极反应式的书写等。

【答案】C

【解析】根据电化学装置可判断为电解池装置, a 发生氧化反应, 是阳极, b 发生还原反应, 是阴极。A

项, 阳离子移向阴极, A 正确; B 项, 阴极区的电极反应式为  + $4\text{e}^- + 4\text{H}^+ =$ , B 正确; C 项,

阳极区的反应式为  + $4\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} =$  + 4H^+ , 可知电路中转移 2 mol e^- 时, 理论上会消耗苯酚 (两边

均要消耗 $0.5N_A$) 的数目为 $1 N_A$, C 错误; D 项, 根据总反应式可知反应物完全转化为目标产物环己酮和苯醌, 故原子利用率为 100%, D 正确。

9. 【命题意图】考查反应机理的认识。

【答案】D

【解析】A 项, Cu^+ 是中间产物, 不是催化剂, 不能降低反应的活化能, A 错误; B 项, 反应历程中氢离子的物质的量有增多和减少的过程, 并不是一直减小, B 错误; C 项, Pd 元素化合价有从 +2 转化为 0, 也有从 0 到 +2, C 错误; D 项, 该历程的总反应为 $2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{CHO}$, D 正确。

10. 【命题意图】考查水溶液中的离子平衡。

【答案】A

【解析】A 项, $\text{CdCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$, $K_{\text{sp}}[\text{CdCO}_3] = c(\text{Cd}^{2+}) \times c(\text{CO}_3^{2-})$ 是定值, 等于 1×10^{-12} , 直线 Y 是 CdCO_3 , X 为 $\text{Cd}(\text{OH})_2$, 利用曲线上点可算出 $K_{\text{sp}}[\text{Cd}(\text{OH})_2] = 1 \times 10^{-4} \times (1 \times 10^{-5})^2 = 1 \times 10^{-14}$, A 正确; B 项, 根据滴定终点可知 Cd^{2+} 沉淀完全时所需的氢氧化钠的体积要多一些, 故 M 应该为 CdCl_2 溶液中滴加 Na_2CO_3 溶液对应的曲线, B 错误; C 项, a 点溶液 $Q[\text{CdCO}_3] = 1 \times 10^{-5} \times 1 \times 10^{-6} = 1 \times 10^{-11} > 1 \times 10^{-12}$, 故 a 点对应的溶液为 CdCO_3 的过饱和溶液, C 错误; D 项, c 点有 $K_{\text{sp}}[\text{CdCO}_3] = c^2(\text{Cd}^{2+}) = 1 \times 10^{-12}$, $c(\text{Cd}^{2+}) = 1 \times 10^{-6}$, 则 $c=6$; 设 b 点 $c(\text{Cd}^{2+})=x$, $K_{\text{sp}}[\text{Cd}(\text{OH})_2] = x \times (2x)^2 = 1 \times 10^{-14}$, $x > 1 \times 10^{-5}$, 则 $b < 5$, D 错误。

11. 【命题意图】离子反应方程式的正误判断。

【答案】B

【解析】A 项, 少量氢氧根应先与铝离子反应, A 错误; B 项, 小苏打溶液与明矾溶液混合, 碳酸氢根和铝离子双水解, B 正确; C 项, $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 不是沉淀, C 错误; D 项, H_2S 是弱酸, 不能拆, D 错误。

12. 【命题意图】考查反应机理及能量变化。

【答案】B

【解析】A 项, N_2 变为 NH_3 , 实现了 N 从游离态到化合态, A 正确; 反应物有 N_2 , 生成物有 NH_3 , 该过程发生还原反应, 在阴极发生, B 错误; C 项, 该反应的吉布斯自由能变化量为 -0.34 eV , 小于 0, 能够

自发，C 正确；反应物有 N_2 ，生成物有 NH_3 ，电解质溶液为酸性，所以历程的总反应为 $N_2 + 6e^- + 6H^+ \rightleftharpoons 2NH_3$ ，D 正确。

13. 【命题意图】考查实验方案的设计，引导关注教材基础实验。

【答案】C

【解析】A 项，蔗糖水解后溶液呈酸性，应该先加入氢氧化钠溶液调节溶液呈碱性后再加入新制氢氧化铜，A 错误；B 项，过量的氢氧化钾也能与硝酸银产生白色沉淀 $AgOH$ ，然后迅速变成黑色沉淀 Ag_2O ，干扰氯离子的检验，B 错误；C 项，“越弱越水解”，能通过 pH 计测量 $NaClO$ 溶液与 CH_3COONa 溶液的 pH 大小判断酸性强弱，C 正确；D 项，向固体粉末加水，剩余钠也会水反应产生气体，D 错误。

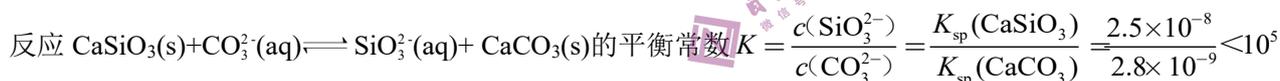
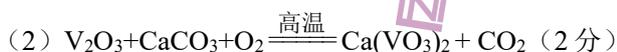
14. 【命题意图】考查化学平衡移动原理。

【答案】C

【解析】a 点时，转化率为 30%，此时生成的 Z 为 0.6mol，Z 的平均反应速率为 $0.12mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ ，A 错误；b 点未达平衡，c 点达平衡，Y 的浓度： $b > c$ ，温度： $b < c$ ，故无法判断 b、c 两点 $v_{逆}(Y)$ 大小关系，B 错误；c 点达平衡，反应消耗 $p mol X$ ，同时消耗 $2p mol Z$ ，C 正确；c 点温度下，压缩体积，即增大压强，平衡正向移动， $\alpha(X)$ 增大，D 错误。

15. (14 分)

【答案】(1) 将含钒石煤粉碎；适当提高焙烧温度；适当增大氧气流量 (2 分，回答 2 点，其他合理答案均正确)

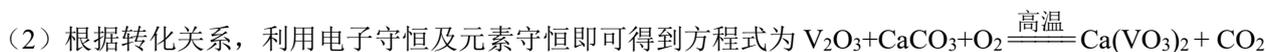


(2 分)

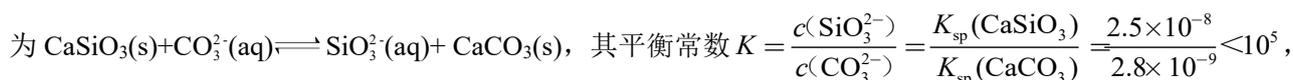
(4) 饱和 $NaCl$ 溶液 (2 分，“ $NaCl$ 溶液”也给分)

(5) AC (2 分，每个 1 分，错选不得分)

【解析】(1) 为了提高“焙烧”效率，可采用的措施有将含钒石煤粉碎；适当提高焙烧温度；适当增大氧气流量。



(3) pH 为 8.5，根据表格可得已完全沉淀的离子有 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 及部分的 Mg^{2+} 、 Mn^{2+} ；沉淀转化的方程式



故不能完全转化。

(4) “洗脱”过程是让 $[RCl_4] + V_4O_{12} \xrightleftharpoons[\text{洗脱}]{\text{离子交换}} [R_4 \cdot V_4O_{12}] + 4Cl^-$ 反应逆向进行，即需要加入氯离子，为了不引入其他杂质，最好选用便宜易得的饱和 $NaCl$ 溶液。

(5) 流程采用热还原法 (AC), B 项为电解法, D 项为热分解法。

16. (14分)

【答案】(1) 量筒、胶头滴管 (1分, 现在滴管也有塑料的, 所以胶头滴管不作为扣分点和给分点)

C (2分)

(2) 抑制 Cu^{2+} 水解 (1分) Cu^{2+} 易与 Cl^- 形成 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$, 影响实验结果 (2分)

(3) $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$ (2分)

(4) 偏小 (2分)

(5) 当滴入最后一滴硫代硫酸钠溶液时, 溶液由蓝色变成无色, 且半分钟无变化 (2分) 1.28V (2分)

【解析】(1) 由浓硫酸配制稀硫酸需要量取浓硫酸的体积, 需要量筒; “定容”需要胶头滴管。振荡需要盖上瓶塞, A 错; B 项, 定容视线与液凹面最低处相平, B 错; C 对; D 项, 振荡需要上下颠倒, D 错。

(2) 铜离子易水解, 故加入硫酸可抑制铜离子的水解; Cu^{2+} 易与 Cl^- 形成 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$, 影响实验结果。

(3) 根据电子守恒和元素守恒即可配平方程式为 $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$ 。

(4) 不加入 KSCN 溶液, CuI 就会吸附 I_2 , 造成溶液中 I_2 的浓度偏小, 消耗硫代硫酸钠溶液的体积也降低, 使测量结果偏小。

(5) 滴点终点的现象为当滴入最后一滴硫代硫酸钠溶液时, 溶液由蓝色变为无色且半分钟不恢复原来的颜色; 根据方程式有关系式 $2\text{Cu}^{2+} \sim \text{I}_2 \sim 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $n(\text{Cu}^{2+}) = 0.1\text{mol/L} \times V \times 10^{-3}\text{L}$, $m(\text{Cu}^{2+}) = 6.4 V \times 10^{-3}\text{g}$,

$w = [(6.4 V \times 10^{-3}\text{g}) / 0.5\text{g}] \times 100\% = 1.28V\%$ 。

17. (15分)

【答案】(1) +261 (2分) BD (2分, 每个1分)

(2) $T_1 > T_2 > T_3$ (2分) 恒压条件下, H_2S 的摩尔分数增大, H_2S 的分压增大, 平衡正向移动, H_2S 的转化率降低 (3分)

(3) $<$ (2分) 在 1000 K, 反应① $\Delta G > 0$, 反应趋势小, 反应③ $\Delta G < 0$, 反应趋势大, 占主导 (2分)

(4) 1.28×10^4 (2分)

【命题意图】考查化学平衡原理的相关知识, 如盖斯定律、平衡状态的判断, 平衡移动原理、反应趋势的判断、压强平衡常数的计算。

【解析】(1) 反应③等于反应①减去反应②, $\Delta H_3 = +180\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (-81\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = +261\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

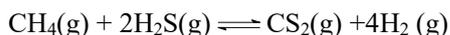
A 项都表示正方向, A 错; B 项, 该反应是气体分子数可变的反应, 恒容条件下压强不变即达到平衡; C 项, 气体密度等于质量除以体积, 恒容条件又都是气体参与反应, 故密度始终保持不变, 不能作为平衡的标志; D 项, 有 $v_{\text{正}}(\text{H}_2\text{S}) = 2v_{\text{逆}}(\text{CS}_2) = v_{\text{逆}}(\text{H}_2\text{S})$, 满足平衡状态的特征, 故答案选 BD。

(2) 反应③是吸热反应, 温度越高, H_2S 的转化率越大, 故 $T_1 > T_2 > T_3$; 反应是恒压条件, 恒压条件下, H_2S 的摩尔分数增大, H_2S 的分压增大, 平衡正向移动, H_2S 的转化率降低。

(3) 在 1000K, 反应① $\Delta G > 0$, 不易自发, 反应③ $\Delta G < 0$, 容易自发, 故反应自发趋势① $<$ ③; 根据 $\Delta G = -RT \ln K$ 可知 ΔG 越大, 反应平衡常数 K 越小, 反应趋势越小, 在 1000 K, 反应① $\Delta G > 0$, 反应趋

势小，反应③ $\Delta G < 0$ ，反应趋势大，占主导。

(4) 设 $n(\text{H}_2\text{S})=3 \text{ mol}$ ，设转化量为 x ，列三段式



初始:	3 mol	3 mol	0	0
转化:	x	$2x$	x	$4x$
平衡	$(3-x)$	$(3-2x)$	x	$4x$
分压	20 kPa	10 kPa	10 kPa	40 kPa

H_2S 和 CS_2 的分压相同即是 $(3-2x) = x$ ，求解 $x=1 \text{ mol}$

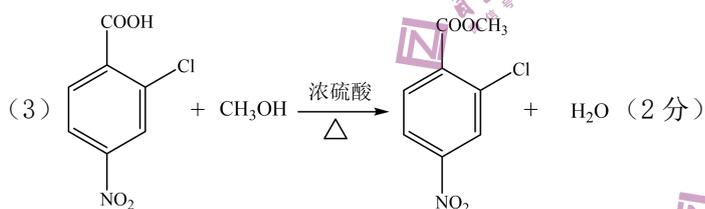
平衡后气体的总物质的量为 $2\text{mol}+1\text{mol}+1\text{mol}+4\text{mol}+2\text{mol}=10 \text{ mol}$ (注意: 不要漏掉 2molN_2)各物质的分压

如上。 $K_p = \frac{(10\text{kPa}) \times (40\text{kPa})^4}{(20\text{kPa}) \times (10\text{kPa})^2} = 1.28 \times 10^4 (\text{kPa})^2$

18. (15分)

【答案】(1) 邻氯甲苯 (或 2-氯甲苯) (2分)

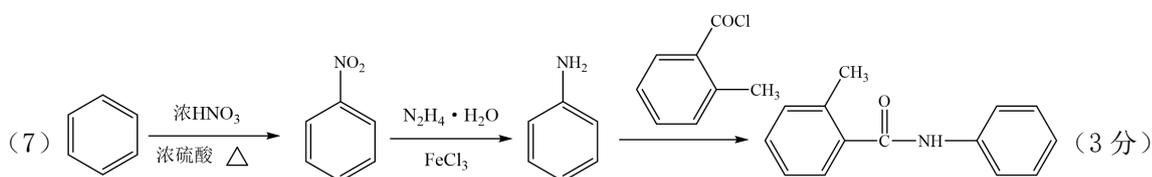
(2) 浓硝酸，浓硫酸、加热 (2分)



(4) 还原反应 (2分)

(5) 酯基、酰胺基 (2分，每个 1分)

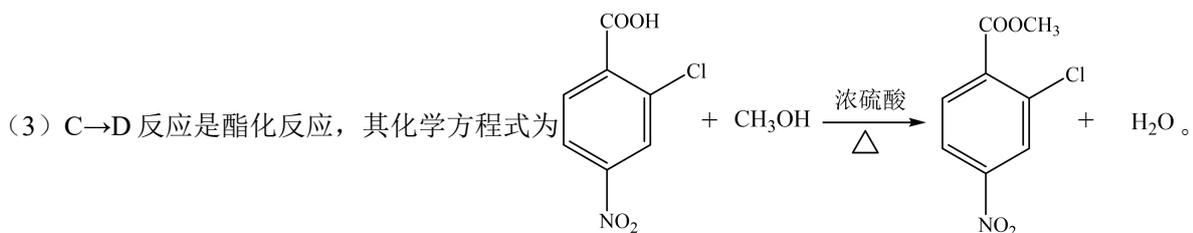
(6) 30 (2分)



【命题意图】考查有机基础化学相关知识，考查物质的命名、反应转化的条件与试剂、反应方程式、反应类型的判断、官能团的名称、同分异构体的个数及有机合成路线的设计。

【解析】(1) 根据习惯命名法或系统命名法可知其化学名称为邻氯甲苯或 2-氯甲苯。

(2) 根据 A 和 B 的结构简式可知 $A \rightarrow B$ 是硝化反应，所学的反应试剂和条件为浓硝酸，浓硫酸、加热。



(4) D→E 反应是“硝基”变为“氨基”，其反应类型为还原反应。

(5) G 中含氧官能团的名称是酯基和酰胺基。

(6) 苯环上三个不同的取代基可以是“醛基”、“氟原子”和“-CH₂Cl”，在苯环上位置异构的个数为 10；苯环上三个不同的取代基可以是“醛基”、“氯原子”和“-CH₂F”，在苯环上位置异构的个数也是 10；苯环上三个不同的取代基可以是“氟原子”、“氯原子”和“-CH₂CHO”，在苯环上位置异构的个数也是 10，故总数为 30。

(7) 采用逆向合成分析法，并结合合成路线中的 A→B、D→E 和 E→G 三步可写出其合成路线为

