

炎德·英才大联考雅礼中学 2021 届高三月考试卷(二)

化学参考答案

一、选择题(共 16 小题,每小题只有一个正确答案,每小题 3 分,共 48 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	B	B	B	C	D	D	C
题号	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	A	B	D	D	B	A	C	B

1. C **【解析】**死灰复燃:指物质的可燃性,属于化学性质,故与化学性质有关;水滴石穿:石头的主要成分是 CaCO_3 : $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 可溶于水,属于化学性质,与化学性质有关;木已成舟:把木变成船,只是形状上发生了变化,并没有新物质生成,属于物理性质,与化学性质无关;百炼成钢:百炼成钢过程中,一般有 CO_2 生成,属于化学性质,与化学性质有关。
2. B **【解析】** ${}_{83}^{209}\text{Bi}$ 的中子数为 $209 - 83 = 126$, ${}_{2}^4\text{He}$ 的中子数为 $4 - 2 = 2$,反应前后中子数不变,At 的中子数为 $126 + 2 - 2 \times 1 = 126$ 。
3. B **【解析】**氮化硅、氧化铝陶瓷和光导纤维属于无机非金属材料,故 A 正确;加热条件下,氢氧化钠和二氧化硅反应,故 B 错误;烟花中添加了钾、钠、钙、铜等金属元素,燃烧时焰色反应发出各种颜色的光,故 C 正确;采用燃料脱硫技术可以减少二氧化硫的产生,从而防止出现酸雨, NO_x 的催化转化生成无污染的氮气也是减少酸雨的有效措施,故 D 正确。
4. B **【解析】**A. 根据金属活动顺序表可知稀 H_2SO_4 与铜片不反应,故 A 错误;B. SO_2 能使品红溶液褪色,体现其漂白性,故 B 正确;C. SO_2 密度比空气大,应“长进短出”,故 C 错误;D. SO_2 不与 NaHSO_3 反应,所以无法用 NaHSO_3 溶液吸收 SO_2 ,故 D 错误。
5. C **【解析】**R、X、Y、Z 的原子序数依次增大,且都不超过 10,由化合物的结构可知,R、Z 只形成 1 个共价键,且可形成 R^+ 、 Z^- 离子,X 的最外层有 3 个电子,Y 最外层有 5 个电子,结合原子序数可知 R 为 H、X 为 B、Y 为 N、Z 为 F。
6. D **【解析】**甲烷的燃烧热为 $890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,要生成液态水,甲烷燃烧的热化学方程式可表示为: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,A 错误;500 $^\circ\text{C}$ 、30 MPa 下,将 0.5 mol N_2 和 1.5 mol H_2 置于密闭的容器中充分反应生成 $\text{NH}_3(\text{g})$,放热 19.3 kJ,由于反应为可逆反应,则 1 mol N_2 完全反应放热大于 38.6 kJ,其热化学反应方程式为: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < -38.6 \text{ kJ/mol}$,B 错误;中和热是指在稀溶液中,强酸和强碱反应生成 1 mol 水时放出的热量,其衡量标准是生成的水为 1 mol,故无论稀 H_2SO_4 和 NaOH 反应生成的水是几摩尔,其中和热恒为 -57.3 kJ/mol ,C 错误;在 101 kPa 时,2 g H_2 的物质的量为 1 mol,完全燃烧生成液态水,放出 285.8 kJ 热量,氢气燃烧的热化学方程式表示为 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,D 正确。
7. D **【解析】**A 项,根据图示 CH_4 与 CO_2 在催化剂存在时生成 CH_3COOH ,总反应为 $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{COOH}$,只有 CH_3COOH 一种生成物,原子利用率为 100%,A 项正确;B 项, CH_4 选择性活化变为 ① 过程中,有 1 个 C—H 键发生断裂,B 项正确;C 项,根据图示,① 的总能量高于 ② 的总能量,① \rightarrow ② 放出能量,对比 ① 和 ②,① \rightarrow ② 形成 C—C 键,C 项正确;D 项,催化剂只影响化学反应速率,不影响化学平衡,不能提高反应物的平衡转化率,D 项错误。

8. C 【解析】电解发生反应： $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ，阴极逸出 $a \text{ mol H}_2$ ，水被电解了 $2a \text{ mol}$ 。原硫酸钠溶液为饱和溶液，即析出的 $w \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 溶解在 $2a \text{ mol}$ 水中恰好是 25°C 的饱和溶液，该溶液中溶质的质量分数与剩余溶液中溶质的质量分数相等。其溶质质量分数 = (晶体中硫酸钠质量) : (晶体质量 + 电解反应了的水的质量)，晶体中硫酸钠质量 = $\frac{142w}{322} = \frac{71w}{161}$ 。

9. A 【解析】不同浓度的草酸和相等浓度的高锰酸钾反应，草酸浓度越大反应速率越快，可以探究相同条件下溶液浓度对反应速率的影响，故 A 正确；配制 $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液，称取 4.0 g 固体 NaOH 于烧杯中，加入少量蒸馏水溶解后冷却至室温后转移至 100 mL 容量瓶，并且要对溶解用的烧杯和玻璃棒洗涤 $2\sim 3$ 次，将洗涤液一并转入容量瓶，若不进行洗涤，溶质的量会减少，所配溶液浓度偏低，实验操作不可以达到实验目的，故 B 错误；大理石和纯碱的化学成分不同，性质不同，与盐酸的反应快慢不同，故不能用题述实验操作探究固体表面积对反应速率的影响，故 C 错误；碘遇淀粉变蓝，若实验中淀粉过量或水解不完全，加入碘水反应后的溶液会变蓝，不能证明淀粉是否水解，检验淀粉在稀硫酸催化条件下是否发生水解，取少量的水解液于试管中，应先加入碱中和稀硫酸，再加入少量新制氢氧化铜悬浊液，加热，观察是否出现砖红色沉淀，若产生砖红色沉淀，则证明淀粉水解，故 D 错误。

10. B 【解析】①该反应为反应前后气体的物质的量减小的反应，容器体积不变，随反应进行压强降低，当压强不再变化，则各气体的物质的量不变，说明反应到达平衡；②反应混合物都是气体，总质量不变，容器体积不变，密度自始至终都不变，不能说明到达平衡状态；③随反应进行 B 的浓度减小，当 B 的物质的量浓度不再变化，说明到达平衡；④该反应为反应前后气体的物质的量减小的反应，随反应进行混合气体总物质的量减小，混合气体总物质的量不再变化，则各气体的物质的量不变，说明反应到达平衡；⑤反应混合物都是气体，总质量不变，随反应进行混合气体总物质的量减小，所以随反应进行混合气体的平均相对分子质量增大，当混合气体的平均相对分子质量不再变化，说明到达平衡；⑥ $v(\text{C})$ 与 $v(\text{D})$ 的速率关系自始至终都是 $1:1$ ，不能说明到达平衡；⑦反应混合物都是气体，混合气体总质量不发生变化，不能说明到达平衡；⑧容器的体积不变，混合气体总体积不变，不能说明到达平衡；⑨伴随反应的进行，容器内 C、D 的分子数之比可以始终是 $1:1$ ，不能说明到达平衡；故①③④⑤符合题意。

11. D 【解析】充电时，左罐发生的反应为 $\text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O} - e^- \rightleftharpoons \text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+$ ，则左罐为阳极，X 端接外接电源的正极，故 A 错误；由 VO_2^+ (黄色) + V^{2+} (紫色) + $2\text{H}^+ \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{VO}^{2+}$ (蓝色) + V^{3+} (绿色) + H_2O 可知，放电时正极反应式： $\text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ ，故 B 错误；放电过程中，右罐为负极，反应式： $\text{V}^{2+} - e^- \rightleftharpoons \text{V}^{3+}$ ，则溶液颜色逐渐由紫色变为绿色，故 C 错误；充电时，左罐发生的反应为 $\text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O} - e^- \rightleftharpoons \text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+$ ，若转移电子 0.5 mol ，生成氢离子为 1 mol ，此时氢离子参与正极反应，通过交换膜定向移动使电流通过溶液，溶液中离子的定向移动可形成电流，通过 0.5 mol 电子，则左罐溶液中 $n(\text{H}^+)$ 的变化量为 $1 \text{ mol} - 0.5 \text{ mol} = 0.5 \text{ mol}$ ，故 D 正确。

12. D 【解析】两图中被腐蚀的都是 Fe，说明 Fe 是负极，Sn 为正极，说明金属性 $\text{Fe} > \text{Sn}$ ，A 错误；从腐蚀程度来讲，乙明显比较严重，因海水中含有较多的盐分，腐蚀速率比河水快，故乙是海水环境下的腐蚀情况，甲是河水环境下的腐蚀情况，B 错误；铁被腐蚀时电极反应式应为 $\text{Fe} - 2e^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$ ，C 错误；金属性 $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Sn}$ ，用锌做补丁，Zn 做负极被腐蚀，可以保护 Fe、Sn，D 正确。

13. B 【解析】I. 向该溶液中加入足量稀 HCl，产生白色沉淀并放出 1.12 L 气体，说明含有 $0.05 \text{ mol CO}_3^{2-}$ ，一定不含 Ag^+ 、 Mg^{2+} 、 Ba^{2+} ；II. 将 I 的反应混合液过滤，对沉淀洗涤、灼烧至恒重，称得固体质量为 3.6 g ，固体是 SiO_2 ，说明含有 SiO_3^{2-} ，物质的量是 0.06 mol ；III. 在 II 的滤液中滴加 BaCl_2 溶液，无明显现象，说明不含 SO_4^{2-} 。根据以上分析，实验 III 能确定一定不存在 SO_4^{2-} ，故 A 正确；根据电荷守恒，一定存在钾离子，若溶液中没有 NO_3^- ，则 $c(\text{K}^+) + c(\text{Na}^+) = 2c(\text{SiO}_3^{2-}) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$ ， $c(\text{K}^+) = 2 \times 0.6 + 2 \times 0.5 - 0.9 = 1.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，若溶液中有 NO_3^- ，则 $c(\text{K}^+) > 1.3$ ，故 B 错误；实验 I 能确定一定不存在的离子是 Ag^+ 、 Mg^{2+} 、 Ba^{2+} ，故 C 正确；实验 I 中生成硅酸沉淀，离子方程式为 $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$ ，故 D 正确。

14. A **【解析】** MnO_2 不溶于硫酸,浓盐酸能与 MnO_2 反应,所以在酸浸过程中不能用浓盐酸代替稀硫酸,故 A 错误;粗 MnO_2 样品加入稀硫酸, MnO_2 不溶于硫酸,所以加稀硫酸时样品中的 MnO 和 MnCO_3 分别和硫酸反应生成可溶性的 MnSO_4 ,同时产生二氧化碳,过滤后得到二氧化锰固体及含有硫酸锰的滤液,操作 X 为过滤,故 B 正确;过滤后向滤液中加入氯酸钠,将 Mn^{2+} 氧化生成 MnO_2 沉淀,根据得失电子守恒和电荷守恒、元素守恒配平该反应的离子方程式为 $5\text{Mn}^{2+} + 2\text{ClO}_3^- + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 5\text{MnO}_2 \downarrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}^+$,故 C 正确;由流程可知, Cl_2 与 NaOH 溶液加热反应得到的 NaClO_3 可以在“氧化”步骤循环使用,故 D 正确。

15. C **【解析】** 此题虽涉及有 N_2O 分解反应,但不影响解题。分析图表信息,紧扣表中 N_2O 分解的实验数据,每 10 分钟均分解 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,说明反应速率相等,选项 A 错误;分解至 100 分钟时 N_2O 完全分解,说明不是可逆反应,反应不可能达平衡,选项 B 错误;也说明不论 N_2O 初始浓度如何,其分解的转化率均为 100%,选项 D 错误;结合半衰期的提示,由表中数据知, N_2O 消耗一半,所需时间也是一半,显然,选项 C 图象合理。

16. B **【解析】** 起始时 $V_A = 0.8a \text{ L}$, $V_B = a \text{ L}$,A 装置中的浓度大于 B 装置中的浓度,但随着反应的进行,最终仍然 A 装置中的浓度大于 B 装置中的浓度,所以两容器中达到平衡的时间 $A < B$,故 A 正确;反应 $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g}) + \text{W}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$,所以升高温度,平衡向逆反应方向移动,但升高温度,气体膨胀,体积增大,所以 A 容器的体积可能增大,也可能减小,故 B 错误;达到平衡时, $V_A = 0.9a \text{ L}$,等压、等温条件下,气体的体积之比等于气体的物质的量之比,所以平衡后混合气体的物质的量是 $4 \text{ mol} / 0.8 \times 0.9 = 4.5 \text{ mol}$,

设参加反应的 X 的物质的量为 $m \text{ mol}$,则:

	$\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g}) + \text{W}(\text{g})$			
起始(mol)	2	2	0	0
反应(mol)	m	m	$2m$	m
平衡(mol)	$2-m$	$2-m$	$2m$	m

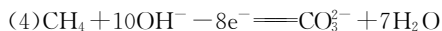
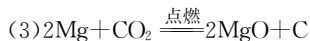
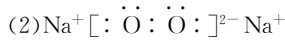
即 $2-m+2-m+2m+m=4.5$,计算得出 $m=0.5$,所以 X 物质的转化率 $=0.5/2 \times 100\% = 25\%$,所以 C 正确;打开 K 达新平衡等效为 A 中到达的平衡,X 的转化率为 25%,参加反应的 X 的总的物质的量为 $4 \text{ mol} \times 25\% = 1 \text{ mol}$ 。

	$\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g}) + \text{W}(\text{g})$			
起始(mol)	4	4	0	0
反应(mol)	1	1	2	1
平衡(mol)	3	3	2	1

故平衡后容器内总的物质的量为 $3+3+2+1=9 \text{ mol}$,气体的体积之比等于气体的物质的量之比,则总容器的体积为 $0.8a/4 \text{ mol} \times 9 \text{ mol} = 1.8a \text{ L}$,则 $V_A = 1.8a \text{ L} - a \text{ L} = 0.8a \text{ L}$,故 D 正确。

二、非选择题(共 6 小题,共 52 分)

17. (8 分,每空 2 分)



18. (8 分,每空 2 分)



(2) 排除装置内的空气

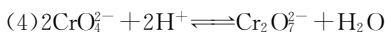
(3) 处理尾气,防止污染环境

(4) 碱石灰

19. (12分, 每空2分)

(1) 增大反应物的接触面积, 加快反应速率, 提高铬铁矿的浸取率

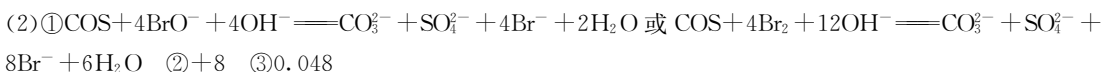
(2) 氢氧化钠溶液或 NaOH 溶液 使 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 均完全转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀而除去



(5) 重结晶

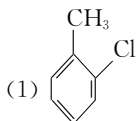
20. (9分, 除标注外, 每空2分)

(1) 硫代硫酸钠(1分)



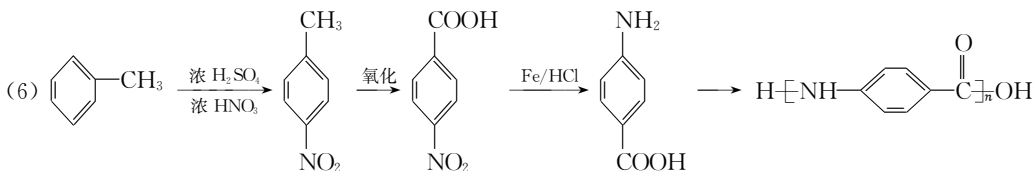
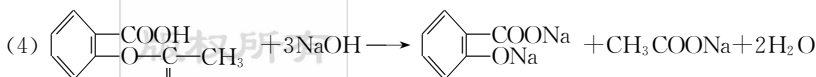
(3) ad

21. (15分, 除标注外, 每空2分)



(2) Fe 或 FeCl_3 取代反应(1分)

(3) AD



22. (15分, 除标注外, 每空2分)

(1) 正四面体(1分) $3d^2 -1, -2$

(2) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 中, 配位键 N—Ag 键的成键电子对相比 NH_3 中的孤电子对对 N—H 键的排斥力变小, 故 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 中 H—N—H 键角变大

(3) bd

