

1/4

化学参考答案

一、选择题：本题共 18 小题，每小题 3 分，共 54 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

- 【答案】D【解析】谷物酿酒和醋，发生了淀粉水解成葡萄糖，葡萄糖分解产生乙醇和 CO_2 ，乙醇再被氧化生成乙酸，A 正确；青铜属于铜、锡、铅合金，B 正确；陶瓷是黏土通过高温发生的复杂的物理化学变化，属于硅酸盐材料，C 正确；磁石的主要成分是 Fe_3O_4 ，D 错误。
- 【答案】B【解析】还原铁粉吸收食品袋内的水和氧气生成氧化铁，此过程发生氧化还原反应，A 不符合；小苏打用作食品膨松剂，是利用碳酸氢钠受热易分解产生二氧化碳的性质，不属于氧化还原反应，B 符合；彩漂剂中的过氧化氢，使彩色衣服更干净，并且能除菌，是利用过氧化氢的强氧化性漂白除菌，发生氧化还原反应，C 不符合；秸秆及粪便通过发酵，发生氧化还原反应产生甲烷，D 不符合。
- 【答案】C【解析】钠的密度大于煤油，可以保存在煤油中，但是锂的密度小于煤油的密度，只能用石蜡封，A 错误；IVA 族 Si 和 Ge 的单质是半导体材料，同族元素铅的金属性增强，是导体，B 错误；Mg 可以在二氧化碳燃烧，钠比 Mg 活泼，也可以在二氧化碳中燃烧，C 正确； Fe^{3+} 溶液水解呈酸性，与氢氧化钠可以生成氢氧化铁红褐色沉淀，但是金属铁只是难溶于水的单质，可以与酸反应，但是不能与氢氧化钠溶液反应，D 错误。
- 【答案】C【解析】观察钾元素的焰色反应颜色，必须透过蓝色钴玻璃观察火焰颜色，目的是滤去钠元素黄光的干扰，否则观察不到钾元素的紫色，A 错误； NaClO 具有漂白性，所以不能用 pH 试纸测量溶液的 pH 值，B 错误；银单质可以溶解在稀硝酸溶液中，清洗银镜反应实验所用的试管，先用硝酸洗，再用水清洗，C 正确；NaOH 固态具有吸水性和腐蚀性，不能放到纸上称量，应该放到烧杯或者表面皿上，D 错误。
- 【答案】D【解析】氯气溶于水，但是与水反应可逆，所以 1mol 氯气不能完全反应，转移电子总数少于 N_A ，A 错误；B 选项中 12.4g 白磷固态，含有 P—P 键总数为 $0.6N_A$ ，B 错误；氢氧化铁胶体粒子是若干个氢氧化铁分子聚集在一起形成，因此 0.1mol FeCl_3 水解形成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数远少于 $0.1N_A$ ，C 错误； Na_2O_2 和 Na_2S 的相对分子质量均为 78，且每摩尔化合物均由 3mol 离子构成，因此无论二者如何混合，78 g Na_2O_2 和 Na_2S 的混合物中含有的离子总数为 $3N_A$ ，D 正确。
- 【答案】B【解析】考古时利用 ^{14}C 测定一些文物的年代，A 正确； $\frac{46}{46} \times 24\text{mol} = 24\text{mol}$ ，46g $^{14}\text{CO}_2$ 所含中子数为 $24N_A$ ，B 错误； ^{14}C 和 ^{12}C 互为同位素，C 正确；同位素之间化学性质几乎相同，D 正确。
- 【答案】C【解析】“水玻璃”不是玻璃，是 Na_2SiO_3 的水溶液，C 错误。
- 【答案】C【解析】a 为硫化氢气体，可以与硫酸铜溶液反应生成 CuS 黑色沉淀，A 合理；b 为 S 单质，在自然界中存在于地壳岩层中和火山喷口处，B 合理；c 为 SO_2 气体，在空气尘埃的作用下，也可以转化为 SO_3 ，再与水反应生成硫酸，所以 c 可以通过 $\text{c} \rightarrow \text{e} \rightarrow \text{f}$ 和 $\text{c} \rightarrow \text{d} \rightarrow \text{f}$ 两种途径形成酸雨，C 不合理；e、g 均为 +4 价硫的化合物，具有较强的还原性，因此可以在空气中被氧气氧化而变质，D 合理。
- 【答案】B【解析】小苏打主要成分是碳酸氢钠拆写成 Na^+ 和 HCO_3^- ，所以 A 有拆写错误，正确为 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ，A 错误；“84”消毒液的有效成分是 NaClO ，洁厕灵中有盐酸，因此二者混用发生归中反应生成氯气， $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，B 正确；C 的电荷不守恒，正确为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ ，C 错误；D 的离子方程式化学计量数不是最简整数比，正确为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$ ，D 错误。
- 【答案】A【解析】碳酸氢根与铵根离子虽然都水解互相促进，但是水解程度不大，因此可以大量共存，A 正确；B 中指定溶液中有 Fe^{2+} 、 NO_3^- 可以在 H^+ 的条件下，发生氧化还原反应，B 错误；C 中 Fe^{3+} 可以与 SCN^- 发生络合反应，生成 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ ，C 错误；D 中 H^+ 可以与 SiO_3^{2-} 反应生成 H_2SiO_3 沉淀，D 错误。
- 【答案】C【解析】依据题意，菱铁矿的成分，加入稀硫酸不能溶解的是 SiO_2 ，A 正确；第一次加入 NaClO 溶液，是将 Fe^{2+} 氧化生成 Fe^{3+} ，B 正确；第二次加入 NaClO 溶液，同时加入 NaOH 溶液，所以溶液环境为碱性，正确离子方程式为： $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{ClO}^- + 10\text{OH}^- = 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$ ，C 错误；加入 NaOH 固态利于高铁酸钠结晶析出，所以操作为过滤、洗涤、干燥，D 正确。
- 【答案】C【解析】除去 CO_2 中的 HCl 应该用饱和碳酸氢钠溶液，饱和碳酸钠溶液会与 CO_2 反应，A 错误；套管实验中应将碳酸钠固体置于外管，外管温度高而不分解，充分证明碳酸钠的稳定性大于碳酸氢钠，B 错误；置于热水的圆底烧瓶颜色加深，充分证明温度升高向生成 NO_2 方向移动，即吸热方向，C 合理；测定中和热实验，不能用铜丝搅拌，导热太快造成热量损失，D 错误。



13. 【答案】D 【解析】浓硫酸用铁槽车贮运，因为常温时浓硫酸与铁发生钝化，不是没发生反应，是反应生成牢固的氧化膜，阻止内层金属发生反应，A 错误；当硫酸浓度低于 50%，与铁反应方程式为 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ ，B 错误；“钝化”是浓硫酸的强氧化性将铁表面氧化生成牢固的氧化膜，不是还原，C 错误；当浓硫酸被稀释，钝化状态消失，浓度为 50%~60% 时，腐蚀达到最大速度，这是造成事故的原因，D 说法正确。
14. 【答案】A 【解析】本题考察氧化还原反应相关内容。根据计算 13.8g NaNO_2 ，物质的量为 0.2mol，则理论上加入硝酸铵固体也应为 0.2mol，质量为 16.0g，A 正确；该反应中 NaNO_2 中+3 价的 N 与 NH_4NO_3 的 NH_4^+ 中-3 价的 N 发生归中反应，生成 N_2 。 NaNO_2 作氧化剂， NH_4NO_3 是还原剂， N_2 既是氧化产物又是还原产物，B 错误；被氧化与被还原的氮原子之比为 1:1，C 错误；D 中未标明气体的在标准状况下，无法计算物质的量及转移电子总数，D 错误。
15. 【答案】B 【解析】依据图像，CO 和 SO_2 还原 N_2O 反应过程都是 $\text{N}_2\text{O} = \text{N}_2 + \text{O}^*$ ，A 正确；CO 还原 N_2O 的反应是放热反应， SO_2 还原 N_2O 的反应是吸热反应，B 错误；根据图像 SO_2 还原 N_2O 的方程式为： $\text{SO}_2 + \text{N}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Fe-BN}} \text{SO}_3 + \text{N}_2$ ，C 正确；由图可知 CO 还原 N_2O 的最大能垒 $0.14 - 0.38 = -0.52$ ，而 SO_2 还原 N_2O 的最大能垒是 1.06，故 CO 还原 N_2O 的反应历程中能垒更低，更容易发生反应，D 正确。
16. 【答案】D 【解析】依据题意和结构式成键数目可判断出 X、Y、Z、M、N 分别为 H、C、N、O、F。原子半径： $\text{C} > \text{N} > \text{O} > \text{F}$ ，A 错误；非金属性 $\text{C} < \text{N} < \text{O} < \text{F}$ ，简单氢化物的稳定性则： $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O} < \text{HF}$ ，B 错误；O 元素无最高正价，F 元素无正价，C 错误；C、N、O 分别都可以与 H 形成烃类： NH_3 、 N_2H_4 、 H_2O 、 H_2O_2 等多种化合物，D 正确。
17. 【答案】C 【解析】向浓缩海水中或者氢溴酸中通入氯气，都可以利用 A 装置制取氯气，并通入海水中；B 装置可以用吸收 SO_2 的水溶液来吸收空气和溴单质中的混合气体，B 装置需要；C 装置是分液装置，此流程中用不到，C 符合题意；富集溴单质后，通过蒸馏的方法分离溴，所以 D 装置需要。
18. 【答案】C 【解析】依据题意列出三行式：

	$2\text{CO}(\text{g})$	$\text{SO}_2(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$2\text{CO}_2(\text{g})$	$+\text{S}(\text{l})$		$2\text{H}_2(\text{g})$	$+\text{SO}_2(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$+\text{S}(\text{l})$
初始物质的量/mol	0.4000	0.4000		0			0.4000	0.4000		0	
变化物质的量/mol	0.0800	0.0400		0.0800			0.3600	0.1800		0.3600	
平衡物质的量/mol	0.3200			0.0800			0.0400			0.3600	

依据图表， $a = 0.4000 - 0.0400 - 0.1800 = 0.1800$ ， $b = 0.0400$ ，A 错误；

反应①达平衡时，用 CO 表示的平均反应速率为： $0.08\text{mol}/(2\text{L} \times 20\text{min}) = 0.002\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，B 错误；

达平衡时， H_2 的转化率为 $0.3600/0.4000 \times 100\% = 90\%$ ，C 正确；

$T^\circ\text{C}$ 下，反应②的平衡常数 $K = \frac{0.1800 \times 0.1800}{0.0200 \times 0.0200 \times 0.0900} = 900 (\text{L} \cdot \text{mol}^{-1})$ ，D 错误。

二、非选择题：本题共 4 个题，共 46 分

19. (每空 2 分，共 12 分) 【答案】

- (1) 8.5 胶头滴管、500mL 容量瓶
(2) 搅拌、引流
(3) ACD D
(4) 10^{-3}V

【解析】(1) $m(\text{AgNO}_3) = 0.5\text{L} \times 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 170\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 8.5\text{g}$ ；

还需的玻璃仪器有胶头滴管和 500mL 容量瓶

(2) 玻璃棒的作用溶解时搅拌，移液时用于引流

(3) A 中药品和砝码放反，会使称量硝酸银固体质量偏小，使配制的溶液浓度偏低；B 选项描述正确；C 定容时水超过刻度线，再吸出，会使浓度偏低；D 定容时俯视刻度线，会使加入的水的体积偏小，浓度偏大。所以不合理的是 ACD；浓度偏大的是 D。

(4) 根据 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ ，求出水中氯离子的物质的量浓度为： $\frac{V \times 10^{-3} \times 0.1}{0.1} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-3}\text{V} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

20. 【答案】(除标注1分外,其余为2分,共12分)

- (1) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 \uparrow$ BC
(2) 增大与硫酸的接触面积,提高铍的浸出率
(3) H_2SiO_3 (1分)
(4) 8.8 (1分)
(5) $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = \text{BeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
(6) 沉淀碱溶

【解析】(1) 根据工业制玻璃反应 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 \uparrow$ (2) 粉碎的目的是,增大水溶后的硅铍石与硫酸接触的面积,提高铍的浸出率 (3) 含硅化合物加入碳酸钠高温得硅酸钠,加入硫酸时得硅酸沉淀,且硫酸钙微溶于水会析出,所以滤渣1是 H_2SiO_3 、 CaSO_4 (4) 根据题意使铍沉淀完全,且pH不宜过高,易混有其他杂质,所以pH最好为8.8 (5) 加氨水沉淀的时候会得到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Be}(\text{OH})_2$,而Be与Al都是两性,所以加入氢氧化钠时,发生 $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = \text{BeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$,加热使 BeO_2^{2-} 水解后溶液主要成分NaOH,因此可以导入到沉淀碱溶步骤循环利用。

21. 【答案】(除标注1分外,其余为2分,共12分)

- (1) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
(2) 氨催化氧化的反应是放热反应
(3) NH_4NO_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (写出 NH_4NO_3 即可给分)
(4) 吸收水及未反应的氨气
(5) 湿润的蓝色石蕊试纸先变红后褪色 (1分)
(6) 氨催化氧化得到NO,NO再与 O_2 反应产生 NO_2 ,其支试管b中的浓硫酸已经吸水干燥,不会发生 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$,所以可以看见红棕色气体
(7) 无空气污染 (1分,合理即可得分)

【解析】(1) 氨气催化氧化反应方程式为: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

(2) 因为氨催化反应是放热反应,所以能使铂丝保持持续红热;

(3) 因为NO很易和氧气反应产生 NO_2 , $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$,硝酸与挥发的氨气产生了白色固态硝酸铵,且有一些挥发氨水,所以看到白色烟雾

(4) 通过具支试管a出来的干燥的氨气和空气,在电炉丝和铂石棉表面生成NO和水,所以通过浓硫酸吸收的是水和过量的氨气

(5) 二氧化氮与水产生了硝酸,所以使湿润的蓝色石蕊试纸先变红后褪色

(6) 氨催化氧化生成的NO,经浓硫酸干燥,进入瓶中与氧气反应生成 NO_2 ,不会发生 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$,所以可以看见红棕色气体

(7) 图甲装置未密闭所以容易产生的氮的化合物会污染空气,而图乙中用浸有氢氧化钠溶液的脱脂棉可以吸收二氧化氮,防止污染空气。

22. 【答案】(每空2分,共10分)

- (1) -127.8 kJ/mol
(2) ①③
(3) 若保持 $n(\text{CO}_2)$ 不变,增加 $n(\text{H}_2)$, $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2)$ 增大, CO_2 合成二甲醚的平衡正向移动, CO_2 转化率增大。

$$\frac{\left(\frac{0.3}{1.8}P\right)^3 \times \left(\frac{0.9}{1.8}P\right)^3}{\left(\frac{0.4}{1.8}P\right)^3 \times \left(\frac{0.2}{1.8}P\right)^6} <$$

【解析】(1) 写出氢气、二甲醚的燃烧方程式,根据已知信息和盖斯定律:

$$\Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol} \times 6 - (-1455 \text{ kJ/mol}) + 3 \times 44 \text{ kJ/mol} = -127.8 \text{ kJ/mol}$$

(2) ①选项中 t 时刻二氧化碳物质的量不再变化,说明反应已经达到平衡,①符合;当正反应速率等于逆反应速

率时，才能说明反应达到平衡，而速率达到最大值不一定反应处于平衡状态，2 不符合；平衡常数只受温度影响，该体系绝热，正反应放热，随反应进行，体系温度升高，K 减小，t 时刻平衡常数不再变化，说明温度不再变化，可以证明反应达到平衡状态，3 符合；反应热只与始态和终态有关，与反应过程没关系，所以反应热无论进行是否达到平衡，反应热是不变，④不能说明反应已经达到了平衡。

(3) 若保持 $n(\text{CO}_2)$ 不变，增加 $n(\text{H}_2)$ ， $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2)$ 增大， CO_2 合成二甲醚的平衡正向移动， CO_2 转化率增大；因为由第一问得知， CO_2 合成二甲醚的反应是放热反应，升高温度，平衡逆向移动， CO_2 转化率减小，因此当投料比相同时， T_1 温度下 CO_2 转化率大，平衡正向移动，所以是温度降低，所以 $T_1 < T_2$

当 $T_1^\circ\text{C}$ 温度下时假设起始物质的量 $n(\text{H}_2) = 2\text{mol}$ $n(\text{CO}_2) = 1\text{mol}$

	$2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$				
起始 (mol)	1	2	0	0	
变化 (mol)	0.6	1.8	0.3	0.9	
平衡 (mol)	0.4	0.2	0.3	0.9	$K_p = \frac{(\frac{0.3}{1.8}P) \times (\frac{0.9}{1.8}P)^3}{(\frac{0.4}{1.8}P)^2 \times (\frac{0.2}{1.8}P)^6}$
各分压	$\frac{0.4}{1.8}P$	$\frac{0.2}{1.8}P$	$\frac{0.3}{1.8}P$	$\frac{0.9}{1.8}P$	