

# 2020 届普通高中教育教学质量监测考试

## 化学

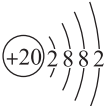
## 参考答案

本试卷防伪处为:

有关金属及其化合物的性质

某合成氨塔里各气体组分压强变化图

1. A 【解析】司南本身材料为磁铁矿,但磁铁矿主要成分为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , A 项错误。

2. C 【解析】Ca 原子的结构示意图为 , A 项

错误;  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的电子式为  $\text{Na}^+[:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:]^{2-}\text{Na}^+$ , B 项错误; 乙酸乙酯的分子式为  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ , C 项正确; 质子数为 53, 中子数为 78 的碘原子质量数应为 131, D 项错误。

3. D 【解析】明矾为十二水合硫酸铝钾, 在水中形成氢氧化铝胶体, 可用于净水, 但不能消毒, D 项错误。

4. A 【解析】果糖与冰醋酸的最简式为  $\text{CH}_2\text{O}$ , 相对分子质量为 30, 60 g 冰醋酸和果糖的混合物中含有 2 mol  $\text{CH}_2\text{O}$ , 则含氧原子的数目为  $2N_A$ , A 项正确; 标准状况下  $\text{CHCl}_3$  为液体, B 项错误; 常温下, Al 遇到浓硝酸会钝化, 转移电子数不可能为  $0.3N_A$ , C 项错误; 胶粒是分子的聚合体, 故 78 g  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  (1 mol) 胶体中含有的胶粒数目小于  $N_A$ , D 项错误。

5. C 【解析】 $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{S}^{2-}$  发生氧化还原反应不能大量共存, A 项错误;  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$  会生成蓝色沉淀, B 项错误; 溶液中含有  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ , 不产生沉淀、气体和弱电解质, 离子可以大量共存, C 项正确;  $\text{NH}_4^+$  与  $\text{SiO}_3^{2-}$  发生彻底的双水解反应不能大量共存, D 项错误。

6. D 【解析】浓氨水易挥发, 遇到易挥发性的浓盐酸或浓硝酸, 会形成白烟, A 项错误; 焰色是元素的性质, 焰色为绿色不一定是钡盐, 还可能是金属 Ba 或  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  等, B 项错误; 不一定存在  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{HSO}_3^-$  与盐酸反应也可产生  $\text{SO}_2$ , C 项错误; 此为  $\text{NH}_4^+$  的检验方法, D 项正确。

7. B 【解析】 $3\text{H}_2\text{O} + \text{FeS}_2 + 6\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 7\text{Fe}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 6\text{H}^+$ , A 项正确;  $5\text{H}_2\text{O} + 8\text{Fe}^{3+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + 8\text{Fe}^{2+} + 10\text{H}^+$ , 每转移 8 mol  $\text{e}^-$  生成 2 mol  $\text{SO}_4^{2-}$ , B 项错误; 总反应为  $\text{FeS}_2 + 14\text{Fe}^{3+} + 8\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + 15\text{Fe}^{2+} + 16\text{H}^+$ , C 项正确; 反应中鼓入大量的空气, 氧气可将  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}^{3+}$ , 进而有利于反应的进行, D 项正确。

8. B 【解析】二氧化锰与浓盐酸反应制氯气需要加热, B 项错误。

9. A 【解析】X 为 N, Y 为 O, Z 为 Na, M 为 Si, W 为 Cl。  $\text{SiO}_2$  是固体, 熔点高于气体  $\text{NO}_2$ , A 项正确;  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SiH}_4$  不是电解质, B 项错误; 简单离子的半径:  $r(\text{W}) > r(\text{X}) > r(\text{Y}) > r(\text{Z})$ , C 项错误;  $\text{Na}_2\text{O}_2$  既存在共价键又存在离子键, D 项错误。

10. D 【解析】丁烯含有碳碳双键, 可使酸性高锰酸钾褪色, A 项错误; 乙苯和乙醇都可与酸性高锰酸钾反应, 使酸性高锰酸钾褪色, B 项、C 项错误; 苯与酸性高锰酸钾不反应, 无法使酸性高锰酸钾褪色, D 项正确。

11. B 【解析】石蜡油分解产生烷烃与烯烃混合物, 与溴发生的是加成反应, A 项错误; 蚕丝的主要成分为蛋白质, 可用燃烧法鉴别蚕丝和人造纤维, B 项正确; 蔗糖与稀硫酸反应后环境为酸性, 银镜反应的反应环境为碱性, 因此需要在蔗糖和少量稀硫酸的混合溶液加热, 充分反应后将其变为碱性环境, 加入银氨溶液, 水浴加热才能产生银镜, C 项错误; 甲苯支链的第 1 个 C 原子上有 H,  $-\text{CH}_3$  会被酸性高锰酸钾氧化成  $-\text{COOH}$  使酸性高锰酸钾褪色, D 项错误。

12. A 【解析】X 和 M 为同一主族元素, 且 X、Y 和 M 三元素可组成  $\text{MYX}_4$  化合物, 根据结构式可判断出 M 为 Na, X 为 H, Y 的最外层电子数为 3, 则 Y 为 B; Z 是地壳中含量最高的元素, 则 Z 为 O, 因此, X、Y、Z、M 分别为 H、B、O、Na,  $\text{MYX}_4$  化合物为  $\text{NaBH}_4$ , 其中 H 为 -1 价, A 项错误; 氧与氢可形成过氧化氢与水, 氧与钠可形成过氧化钠与氧化钠, B 项正确; 钠元素在自然界中以化合物形式存在, C 项正确; 原子半径:  $\text{Na} > \text{B} > \text{O} > \text{H}$ , D 项

正确。

13. D 【解析】已知  $\Delta H = \text{反应物键能} - \text{生成物键能}$ ，晶体硅和二氧化硅均为四面体构型，1 mol 晶体硅中含有 2 mol Si—Si 键，1 mol  $\text{SiO}_2$  中含有 4 mol Si—O 键，1 mol  $\text{O}_2$  中含有 1 mol O=O 键，故燃烧热  $\Delta H = (2 \times a + 1 \times b - 4 \times c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，D 项正确。

14. D 【解析】第一步是将  $\text{I}_2(\text{g})$  分子变为  $\text{I}(\text{g})$  原子，为吸热过程，则升高温度，反应向右进行程度变大，A 项正确；第二步为慢反应，第三步为快反应，所以第二步的活化能大于第三步的活化能，B 项正确；总反应为在  $\text{I}(\text{g})$  催化作用下  $\text{N}_2\text{O}$  分解为  $\text{N}_2$  和  $\text{O}_2$ ，故总反应为  $2\text{N}_2\text{O} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{N}_2 + \text{O}_2$ ，C 项正确；反应速率由慢反应决定，因此  $c[\text{I}(\text{g})]$  对总反应速率的影响大于  $c[\text{IO}(\text{g})]$ ，D 项错误。

15. C 【解析】 $2\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ，该正反应为  $\Delta n < 0$  且放热的反应。①②比较，①有隔热套，反应放出的热量会使平衡逆向移动，因此 B 的体积分数为② > ①；③②比较，两容器均为恒温恒容容器，②通入 2 mol A，③中通入 1 mol B，若③②等体积，则 B 的体积分数为② = ③，而现在③相当于在②的基础上压缩体积至一半，平衡正向移动，因此 B 的体积分数为③ > ②，C 项正确。

16. (16 分) 【答案】(1) 浓盐酸 (2 分，答盐酸也给分) 使铁矿石完全溶解 (2 分)  
(2)  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  (2 分)  $\text{Fe}^{2+}$  (2 分)  
(3) 将 +5 价钨和  $\text{Ti}^{3+}$  氧化除去 (2 分)  
(4) 甲 (1 分) 偏大 (1 分)  
(5) 溶液由无色变为紫红色，且半分钟不褪色 (2 分)  
(6) 37.8 (2 分)

【解析】(1) ①过程为铁矿石溶解过程，应加浓酸，考虑到后面加入有氯离子，所以此处应填浓盐酸。  
(2)  $\text{Sn}^{2+}$  还原  $\text{Fe}^{3+}$ ，但溶液仍为浅黄色，说明仍含有部分  $\text{Fe}^{3+}$ 。加入  $\text{TiCl}_3$  和钨酸钠后，溶液呈现蓝色，说明钨由 +6 价变为 +5 价，且氧化性顺序： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} > \text{Fe}^{3+} > \text{WO}_4^{2-}$ ，说明此时溶液中没有  $\text{Fe}^{3+}$ 。

(3) ③过程后溶液无  $\text{Fe}^{3+}$ ，但还有 +5 价钨和  $\text{Ti}^{3+}$ ，若此时直接滴定则会造成测量值偏大，所以④过程中  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  的作用应为将 +5 价钨和  $\text{Ti}^{3+}$  氧化除去。

(4)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  为氧化性溶液，应选酸式滴定管。滴定时仰视读数，读数偏大，测量值偏大。

(5) 滴定终点，二苯胺磺酸钠被  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  氧化，溶液由无色变为紫红色，且半分钟不褪色。

(6) 根据  $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ ， $n(\text{Fe}^{2+}) = 6n(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = 6cV$ ， $m(\text{Fe}) = 6cVM(\text{Fe})$ ， $\omega = \frac{6cVM(\text{Fe})}{m}$ ，代数可得 37.8%。

17. (12 分) 【答案】(1)  $\text{I}_2 + 2\text{KClO}_3 + \text{HCl} = \text{KIO}_3 \cdot \text{HIO}_3 + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{KCl}$  (2 分)

(2) 使受热均匀或容易控制温度 (2 分，答出一点即可)

(3) 大于 (1 分)

(4) 降低碘酸钙的溶解度，使更多的碘酸钙晶体析出 (2 分)

(5) 过滤 (或抽滤) (1 分)

(6) 取最后一次洗涤液于一洁净的试管中，滴加  $\text{HNO}_3$  酸化的  $\text{AgNO}_3$  溶液，若无白色沉淀，则说明沉淀洗涤干净，反之则不干净 (2 分)

(7) 66.67 (2 分)

【解析】(1) 根据反应中有黄绿色的气体生成，可知氯酸钾被还原为氯气，碘在酸性条件下被氯酸钾氧化成碘酸氢钾 ( $\text{KIO}_3 \cdot \text{HIO}_3$ )，则反应方程式为  $\text{I}_2 + 2\text{KClO}_3 + \text{HCl} = \text{KIO}_3 \cdot \text{HIO}_3 + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{KCl}$ 。

(2) “水浴加热”具有使受热均匀，容易控制温度等优点。

(3) 无色溶液 (含  $\text{KIO}_3$ ) 中加入氯化钙后，得到白色悬浊液，说明  $\text{KIO}_3$  与  $\text{CaCl}_2$  发生复分解反应生成溶解度小的  $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$ ，故  $\text{KIO}_3$  的溶解度大于  $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$ 。

(4) 步骤⑤冰水浴冷却的目的为降低温度，进而降低碘酸钙的溶解度，使更多的碘酸钙晶体析出。

(5) 析出晶体后的操作为过滤。

(6) 步骤⑦洗涤后检验沉淀是否洗涤干净，可以取最后一次洗涤液检查是否含有  $\text{Cl}^-$ ，故方法为取最后一次洗涤液于一洁净的试管中，滴加  $\text{HNO}_3$  酸化的  $\text{AgNO}_3$  溶液，若无白色沉淀，则说明沉淀洗涤干净，反之则不干净。

(7) 根据实验中涉及的反应： $\text{I}_2 + 2\text{KClO}_3 + \text{HCl} = \text{KIO}_3 \cdot \text{HIO}_3 + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{KCl}$ ； $\text{KIO}_3 \cdot \text{HIO}_3 + \text{KOH} = 2\text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ； $2\text{KIO}_3 + \text{CaCl}_2 =$

$\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 + 2\text{KCl}$  可得原料与产品的关系为  $\text{I}_2 \sim 2\text{KClO}_3 \sim \text{Ca}(\text{IO}_3)_2$ 。 $M(\text{I}_2) = 254 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{KClO}_3) = 122.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $m(\text{I}_2) = 2.60 \text{ g}$ ,  $m(\text{KClO}_3) = 2.45 \text{ g}$ , 则  $\text{KClO}_3$  少量,  $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$  的理论产量根据  $\text{KClO}_3$  的量进行计算。 $m[\text{Ca}(\text{IO}_3)_2] = 2.45 \text{ g} \div 122.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \div 2 \times 390 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 3.90 \text{ g}$ , 则产率 = 实际产量  $\div$  理论产量  $\times 100\% = 2.60 \text{ g} \div 3.90 \text{ g} \times 100\% = 66.67\%$ 。

18. (13分)【答案】(1)适当升高温度或适当增大硫酸浓度(1分,答一条即可)

(2)2 mol(2分,不写单位不得分)

(3)pH 过大,会导致生成的  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  与  $\text{OH}^-$  继续反应生成  $\text{ZnO}_2^{2-}$ , 反应为  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = \text{ZnO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ , 故 pH 不能过大(2分,无文字叙述扣1分,无离子方程式扣1分)

(4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (2分)

(5) $\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{800^\circ\text{C}} 3\text{ZnO} + \text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O} \uparrow$ (2分)

(6)12.8(2分) 偏小(2分)

【解析】(1)适当升高温度或适当增大硫酸浓度可以提高酸浸的速率,分别改变的是速率的影响因素——温度、浓度,注意此处答粉碎等不得分,因为流程中已有粉碎过程。

(2)2 mol  $\text{Mn}^{2+}$  被氧化为  $\text{MnO}(\text{OH})_2$  转移 4 mol  $e^-$ , 氧化剂  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  被还原为  $\text{SO}_4^{2-}$ , 根据得失电子守恒可得需要 2 mol  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 。

(3)已知  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  性质与  $\text{Al}(\text{OH})_3$  类似,即碱性过强,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  会与  $\text{OH}^-$  反应生成  $\text{ZnO}_2^{2-}$ , 反应为  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- = \text{ZnO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ , 故 pH 不能过大。

(4)由溶液中剩余大量  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  可知,所得滤液中主要溶质是  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , 经蒸发浓缩、冷却结晶可得  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  固体。

(5)“焙烧”过程中化学方程式为  $\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{800^\circ\text{C}} 3\text{ZnO} + \text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O} \uparrow$ 。

(6)1 kg 废催化剂可得 160 g 粗铜粉,又知粗铜粉

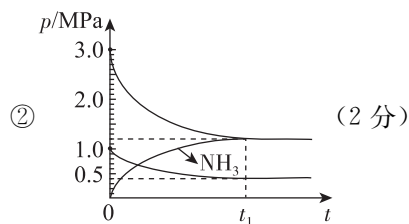
中铜的质量分数为 80%, 则  $\omega(\text{Cu}) = 160 \text{ g} \times 80\% \div 1000 \text{ g} \times 100\% = 12.8\%$ 。若“酸浸”时硫酸浓度变小而又没有及时补充,则铜元素无法完全变为  $\text{Cu}^{2+}$  进入后续流程,故铜的质量分数的测定结果会比实际情况偏小。

19. (14分)【答案】(1) -92.3 kJ  $\cdot$  mol<sup>-1</sup> (2分)

(2)ACD(3分)

(3)能(2分)

(4)①42.9(2分)



③2.1(3分)

【解析】(1)合成氨的热化学反应方程式由 ③ + 3  $\times$  ② - 2  $\times$  ① 得  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)因为恒温恒容条件下,且水为气态,气体质量守恒,体系内气体物质的量不变时,平均摩尔质量则不变,A 正确;因为恒温恒容条件下,且水为气态,气体质量守恒,体系内气体密度一直不变,B 错误;二氧化氮有颜色且其它气体无颜色,所以颜色可作为平衡判断依据,C 正确;反应前后,气体的物质的量发生变化,恒容条件下,压强可作为平衡判断依据,D 正确;每消耗 1 mol  $\text{NH}_3$  的同时必然生成 1 mol  $\text{NO}_2$ , E 错误。

(3) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -92.3 - 298 \times (-0.081) = -68.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\Delta G < 0$ , 故反应在该条件下能自发进行。

(4)①体积恒定,压强之比等于物质的量之比,利用三行式可求出平衡时,  $p(\text{H}_2) = 1.2 \text{ MPa}$ ,  $p(\text{N}_2) = 0.4 \text{ MPa}$ ,  $p(\text{NH}_3) = 1.2 \text{ MPa}$ , 氨气的体积分数为  $\frac{1.2}{2.8} \times 100\% \approx 42.9\%$ 。

②见答案图。

③  $K_p = \frac{p^2(\text{NH}_3)}{p(\text{N}_2) \cdot p^3(\text{H}_2)} = \frac{1.2^2}{0.4 \times 1.2^3} = 2.1 (\text{MPa})^{-2}$ 。