

中学生标准学术能力基础性测试2022年1月测试

化学试卷

本试卷共100分，考试时间90分钟。

相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 S 32 Ca 40 Fe 56 Cu 64

一、单项选择题：本题共20个小题，每小题3分，共60分。在每个小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意。

- 下列各组物质中，摩尔质量相同的是  
A. 1g  $\text{CH}_4$  与标况下 1L  $\text{N}_2$   
B. 标况下，等体积  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$   
C. 3mol  $\text{O}_2$  与 2mol  $\text{O}_3$   
D. 1L 在不同温度和压强下的  $\text{CO}$  与  $\text{N}_2$
- 设阿伏加德罗常数为  $N_A$ ，下列说法正确的是  
A. 标况下，任何气体的体积都是 22.4L  
B. 标况下， $N_A$  个  $\text{HF}$  分子所占的体积约为 22.4L  
C. 11.2L  $\text{CO}_2$  中含  $11N_A$  个电子  
D. 101 kPa、 $4^\circ\text{C}$  时 18mL 水和 202 kPa、 $27^\circ\text{C}$  时 32g  $\text{O}_2$  所含分子数均为  $1N_A$
- 实验中需  $1.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液 450mL，配制时应选用的容量瓶的规格和称取  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量分别是  
A. 1000mL, 106.0g  
B. 450mL, 47.7g  
C. 任意规格, 47.7g  
D. 500mL, 53.0g
- 10g 碳酸钙样品（内含一种杂质）与足量盐酸反应后得到标况下 2.24L  $\text{CO}_2$ ，则碳酸钙样品中可能含有  
A.  $\text{KHCO}_3$       B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       C.  $\text{NaHCO}_3$       D.  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 对于所含氧元素质量相同的三种铁的氧化物： $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ，其所含铁元素的质量之比为

- A. 1:2:3                      B. 1:3:4                      C. 9:8:12                      D. 12:8:9

6. 能正确表示下列化学反应的离子方程式的是

- A. NaHSO<sub>4</sub> 溶液与 Ba(OH)<sub>2</sub> 溶液混合后溶液呈中性:  $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 B. 氢氧化钡溶液与稀硫酸反应:  $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
 C. 碳酸氢钠溶液与盐酸:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 D. 碳酸钙溶于稀醋酸中:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

7. 向 a L 浓度为 0.100 mol/L 的 FeCl<sub>2</sub> 溶液中逐滴加入 b L 浓度为 0.0400 mol/L 的 KMnO<sub>4</sub> 溶液, 再滴加少量的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 后, 两者恰好完全反应。已知氧化剂 KMnO<sub>4</sub> 的还原产物为 MnCl<sub>2</sub>, 则还原剂溶液与氧化剂溶液的体积之比为

- A. 1:1                      B. 1:2                      C. 2:1                      D. 无法确定

8. 下列反应中, 过氧化钠只作氧化剂的是

- A.  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$   
 B.  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$   
 C.  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀}) = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$   
 D.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{Na}_2\text{O}_2(\text{熔融}) = 2\text{Na}_2\text{FeO}_4 + \text{Na}_2\text{O}$

9. 下列物质分类正确的是

	碱	酸	盐	碱性氧化物	酸性氧化物
A	NaOH	NaHSO <sub>4</sub>	BaCO <sub>3</sub>	BaO	CO <sub>2</sub>
B	Ba(OH) <sub>2</sub>	HCl	NaCl	Na <sub>2</sub> O	CO
C	Ca(OH) <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	CaCl <sub>2</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	SO <sub>2</sub>
D	KOH	HClO	Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	CaO	CrO <sub>3</sub>

10. 由德国重离子研究中心人工合成的第 112 号元素的正式名称为“Copernicium”, 相应的元素符号为“Cn”, 该元素的名称是为了纪念天文学家哥白尼而得名。该中心人工合成 Cn 的过程可表示为:  $^{70}\text{Zn} + ^{208}\text{Pb} = ^{277}\text{Cn} + ^1_0\text{n}$ 。下列叙述中正确的是

- A. 上述合成过程属于化学变化
- B. 仅通过以上信息无法确定 Cn 元素的相对原子质量
- C. 根据元素周期表中元素排布规律可知 Cn 元素位于元素周期表的第七周期，是主族元素
- D. 1869 年，俄国化学家门捷列夫将元素按照核电荷数由小到大依次排列，并将化学性质相似的元素放在一起，制作出第一张元素周期表
11. 下列各项中两组物质间的反应，可以用同一个离子方程式表示的是
- A.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ； $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{NaHSO}_4$
- B. 少量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液逐滴滴入到  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  溶液中；少量  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  溶液逐滴滴入到  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液中
- C. 少量  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液逐滴滴入到盐酸中；少量盐酸逐滴滴入到  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中
- D. 少量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液逐滴滴入到  $\text{NaHCO}_3$  溶液中；少量  $\text{NaHCO}_3$  溶液逐滴滴入到  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液中
12. 由两种金属组成的 2.4g 混合物，跟氯气完全反应时，消耗氯气 2.24L（标准状况），则混合物的组成可能是
- A. 镁和铁                      B. 钠和镁                      C. 钠和铝                      D. 铁和铜
13. 下列各组中的两种物质作用时，反应条件（温度、反应物用量）改变，不会引起产物种类改变的是
- A. Na 和  $\text{O}_2$                       B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和 HCl                      C.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{CO}_2$                       D. NaOH 和  $\text{AlCl}_3$
14. 下列物质反应后所得的含铁元素的化合物中，铁元素的化合价一定为+3 价的是
- ①过量的 Fe 与  $\text{Cl}_2$  反应    ②过量的 Fe 与氯水反应    ③FeO 溶于足量稀硝酸中    ④Fe 和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的混合物溶于稀盐酸中
- A. ①                      B. ①③                      C. ①②③                      D. 全部
15. 原子序数依次增大的三种元素 W、X、Z 分别位于元素周期表中三个不同的短周期，元素 Y 与 Z 位于同一主族，由以上四种元素组成的化合物 A 在一定条件下完全分解，生成甲、乙、丙三种气体，甲、乙两种气体分别能使无水硫酸铜、湿润的红色石蕊试纸变蓝，丙气体是导致酸雨的主要污染物之一。下列说法不正确的是
- A. 原子序数： $W < X < Y < Z$

- B. 简单氢化物的稳定性:  $Y > X > Z$
- C. W 分别与 X、Z 形成的简单化合物之间能反应生成离子化合物
- D. 在化合物 A 的分解反应中丙为氧化产物
16. 向含有  $0.1 \text{ mol X}_2\text{O}_7^{2-}$  的酸性溶液中逐滴加入  $1 \text{ mol FeCl}_2$  溶液, 使  $\text{X}_2\text{O}_7^{2-}$  还原为  $\text{X}^n$ , 实验发现向上述混合溶液中再通入标况下体积为  $4.48 \text{ L}$  的  $\text{Cl}_2$  可使溶液中  $\text{Fe}^{2+}$  恰好全部被氧化, 则  $n$  的值为
- A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5
17. 三氟化氮 ( $\text{NF}_3$ ) 是一种无色、无味的气体, 它是微电子工业技术的关键原料之一, 可由氨气和氟气反应得到:  $4\text{NH}_3 + 3\text{F}_2 = \text{NF}_3 + 3\text{NH}_4\text{F}$ 。在潮湿的空气中,  $\text{NF}_3$  能与水蒸气发生氧化还原反应, 其反应的产物有  $\text{HF}$ 、 $\text{NO}$  和  $\text{HNO}_3$ 。下列说法不正确的是
- A. 在  $\text{NF}_3$  与  $\text{H}_2\text{O}$  的反应中,  $\text{H}_2\text{O}$  既不是氧化剂也不是还原剂
- B. 在制取  $\text{NF}_3$  的反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为  $3:1$
- C. 若在制取  $\text{NF}_3$  的反应中有  $0.5 \text{ mol NH}_3$  参加反应, 转移电子的物质的量为  $0.75 \text{ mol}$
- D. 由于  $\text{NF}_3$  是无色、无味的气体, 其在潮湿的空气中一旦泄漏不易被发现
18. 已知  $11\text{P}_4 + 60\text{CuSO}_4 + 96\text{H}_2\text{O} = 20\text{Cu}_3\text{P} + 24\text{H}_3\text{PO}_4 + 60\text{H}_2\text{SO}_4$ , 若有  $a \text{ mol CuSO}_4$  参加反应, 则在此反应过程中被白磷 ( $\text{P}_4$ ) 氧化的白磷的物质的量为
- A.  $\frac{a}{4} \text{ mol}$               B.  $\frac{a}{20} \text{ mol}$               C.  $\frac{a}{10} \text{ mol}$               D.  $\frac{a}{2} \text{ mol}$
19. 硫酸铁、硫酸钾、明矾三种物质组成的混合物中, 当  $\text{SO}_4^{2-}$  的浓度为  $0.20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  时, 加入等体积的  $0.30 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{KOH}$  溶液 (混合后溶液体积变化忽略不计), 使生成的沉淀质量恰好达到最大值, 那么混合后混合物中  $\text{K}^+$  的浓度是
- A.  $0.20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$               B.  $0.25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$               C.  $0.15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$               D.  $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
20. 一定温度下,  $a \text{ g}$  下列物质在足量氧气中充分燃烧, 产物与过量的过氧化钠完全反应, 过氧化钠固体增重量也为  $a \text{ g}$ , 则符合条件的是
- ① $\text{H}_2$  ② $\text{CO}$  ③ $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$  ④ $\text{HCOOCH}_3$  ⑤ $\text{OHC-CHO}$
- A. 全部                      B. 仅④⑤                      C. 仅①②③                      D. 除⑤以外

二、非选择题: 本题共 3 小题, 共 40 分。

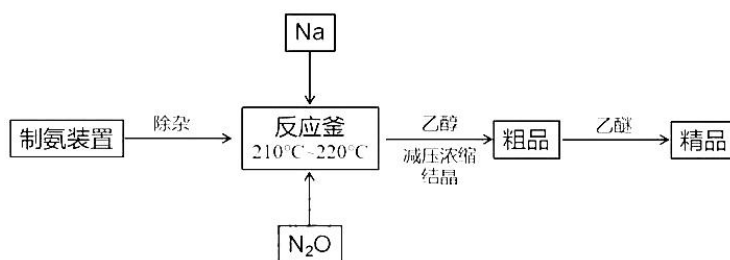
21. (12 分) 新冠肺炎疫情发生以来, 我国国民卫生意识大大增强, 各种化学消毒剂开始被公众所熟

知。已知 V、W、X、Y、Z 为原子序数递增的短周期元素，W 可与 V、Y、Z 分别形成 A、B、C 三种常见的消毒剂，B 常用于红酒生产过程中的杀菌消毒。V 与 X 最外层电子数相同，V、W、X、Y、Z 最外层电子数之和为 21。

回答下列问题：

- (1) A 的电子式为\_\_\_\_\_。
- (2) B 为\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (3) 已知化合物 C 中 W 与 Z 的原子个数比为 2:1，则 Z 的化合价为\_\_\_\_\_。
- (4) W 与 X 可形成一种既含离子键又含共价键的化合物，该化合物可与 B 在常温下发生化合反应，写出该反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。
- (5) 实验室常用酸性高锰酸钾溶液来测定 A 的含量，具体步骤为：称取 5g A 样品稀释后置于 250 mL 容量瓶中，加水稀释至刻度线，混合均匀后分别移取 25 mL 置于三个规格为 250 mL 的锥形瓶中，各加入 5 mL  $3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，然后分别逐渐滴加  $0.02\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{KMnO}_4$  溶液，反应过程中有气泡冒出，实际操作中肉眼判断反应结束后锥形瓶中的现象是\_\_\_\_\_。若平均消耗的  $\text{KMnO}_4$  溶液为 20 mL，则样品中 A 的质量分数为\_\_\_\_\_。

22. (16 分) 常填充于汽车安全气囊的叠氮化钠 ( $\text{NaN}_3$ ) 是一种易溶于水的白色晶体，微溶于乙醇，不溶于乙醚，工业合成工艺简化如图所示：



注：反应釜中钠先与氨气反应，生成氨基化钠 ( $\text{NaNH}_2$ )。

回答下列问题：

THUSSAT<sup>®</sup>  
中学生标准学术能力 测试

(1) 实验室制取氨气通常有三种方法：①加热固态铵盐与碱的混合物（如：氯化铵和氢氧化钙）  
②加热浓氨水③把浓氨水滴加到固态碱性物质（如：氢氧化钠）中，从装置复杂程度和能耗  
角度考虑，应选择方法\_\_\_\_\_（填：“①”、“②”、“③”）。

(2) 在反应釜中应先通干燥的氨气，后加热，理由是\_\_\_\_\_。

(3) 氨基化钠与  $N_2O$  反应制得叠氮化钠和一种常见的无机溶剂，写出对应的反应方程式\_\_\_\_\_。

(4) 经乙醇处理得到的粗品用乙醚而不用水洗涤，理由为\_\_\_\_\_。

(5) 砷 (As) 与氮同主族，其化合物有着广泛的用途。

①  $AsH_3$  的稳定性比  $NH_3$  的稳定性\_\_\_\_\_（填“强”或“弱”）。用原子结构解释原因\_\_\_\_\_。

② 常将含砷废渣（主要成分为  $As_2S_3$ ）制成浆状，通入  $O_2$  氧化，生成  $H_3AsO_4$  和单质硫。写出发生反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

23. (12分) 高铁酸钾 ( $K_2FeO_4$ ) 是一种新型、高效、多功能绿色水处理剂。实验室模拟工业上制备高铁酸钾以及高铁酸钾处理污水的部分流程如图所示：



(1) 过程②中需要用到的玻璃仪器有\_\_\_\_\_。

A. 漏斗      B. 容量瓶      C. 玻璃棒      D. 温度计

(2) 另一种制备  $K_2FeO_4$  的方法是在碱性条件下利用次氯酸钾的强氧化性将氢氧化铁氧化为  $K_2FeO_4$ ，请写出该反应的离子方程式\_\_\_\_\_。

(3)  $K_2FeO_4$  用于处理废水，可以把废水中的  $CN^-$  转化为两种无毒气体，请写出这两种无毒气体的名称：\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，氧化剂和还原剂的物质的量之比为\_\_\_\_\_，若在处理过程中转移了 10 mol 电子，则被氧化的  $CN^-$  的物质的量为\_\_\_\_\_ mol。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

