

# 2023 北京东城初三（上）期末

## 化 学

可能用到的相对原子质量：H1 C12 O16 S32 Ca40

一、本部分共 25 题，每题 1 分，共 25 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 空气的成分中，氮气的体积分数约为

- A. 0.03%                      B. 0.94%                      C. 21%                      D. 78%

2. 地壳中含量最多的元素是（    ）

- A. Si                      B. Al                      C. O                      D. Fe

3. 下列属于金属元素的是

- A. O                      B. H                      C. Fe                      D. C

4. 下列属于混合物的是

- A. 液氮                      B. 二氧化碳                      C. 汽水                      D. 水蒸气

5. 下列物质的性质中，属于化学性质的是

- A. 溶解性                      B. 可燃性                      C. 硬度                      D. 密度

6. 下列属于氧化物的是

- A. CO                      B. CH<sub>4</sub>                      C. CaCO<sub>3</sub>                      D. O<sub>2</sub>

7. 下列符号能表示 2 个氢分子的是

- A. 2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>                      B. 2H<sub>2</sub>                      C. 2H                      D. 2H<sub>2</sub>O

8. 过滤操作不需要用到的仪器是

- A.  漏斗                      B.  玻璃棒                      C.  水槽                      D.  烧杯

化学与生活息息相关。完成下面小题。

9. 空气的成分中，能供给动植物呼吸的是

- A. CO<sub>2</sub>                      B. N<sub>2</sub>                      C. 稀有气体                      D. O<sub>2</sub>

10. 下列图标中，表示“禁止吸烟”的是

- A.                       B.                       C.                       D. 

11. 患有骨质疏松的病人，医生建议多食用含钙量高的食物，这里的“钙”指的是

- A. 分子                      B. 原子                      C. 元素                      D. 单质

12. 泡茶时能闻到茶香的原因是

- A. 分子间有间隔                      B. 分子在不断运动  
C. 分子由原子构成                      D. 分子的质量很小

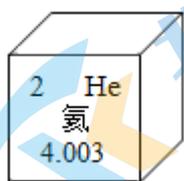
13. 钾(K)元素对人体健康起到重要作用。已知一种钾原子的原子核内有 19 个质子和 20 个中子, 则该原子的核外电子数为

- A. 19                      B. 20                      C. 38                      D. 39

14. 下列做法不符合低碳生活方式的是

- A. 纸张双面打印                      B. 乘坐公共交通出行  
C. 使用一次性餐具                      D. 垃圾分类回收再利用

15. 为了安全, 公共场所用氦气球代替氢气球。氦在元素周期表中的信息如下图, 下列有关氦元素的说法不正确的是

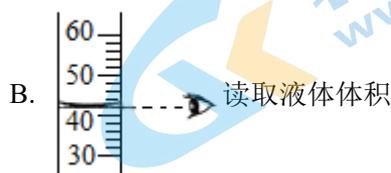
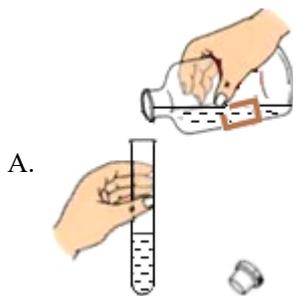


- A. 原子序数是 2                      B. 原子核内质子数为 2  
C. 元素符号是 He                      D. 相对原子质量为 4.003g

16. 炒菜时油锅着火, 用锅盖将火盖灭所依据的灭火原理是

- A. 隔绝氧气                      B. 清除可燃物  
C. 降低温度到着火点以下                      D. 降低可燃物的着火点

17. 下列操作不正确的是



水是重要的资源, 具有广泛的用途。完成下面小题。

18. 下列说法不正确的是

- A. 水由水分子构成

- B. 水由氢、氧元素组成  
 C. 一个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成  
 D. 水由液态变为气态的过程中，分子种类发生了改变

19. 2022 年世界水日的主题为“珍惜地下水，珍视隐藏的资源”。下列做法不利于保护水资源的是

- A. 使用节水龙头  
 B. 收集雨水用于浇花  
 C. 生活污水直接排放到江河中  
 D. 用洗菜水冲马桶

20. 下列物质的化学式不正确的是

- A. 氧化镁:  $MgO$   
 B. 氯化钠:  $NaCl_2$   
 C. 硫酸锌:  $ZnSO_4$   
 D. 氢氧化钠:  $NaOH$

21. 下列发电过程中，利用了化学反应的是

- A.  潮汐力发电  
 B.  火力发电  
 C.  水力发电  
 D.  风力发电

22. 碳酸氢钠( $NaHCO_3$ )是焙制糕点所用发酵粉的主要成分之一、碳酸氢钠受热易分解，其分解产物不可能有

- A.  $SO_2$                       B.  $CO_2$                       C.  $H_2O$                       D.  $Na_2CO_3$

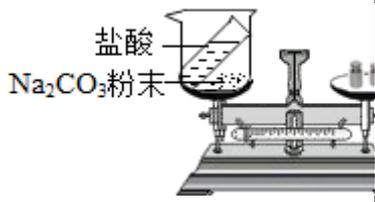
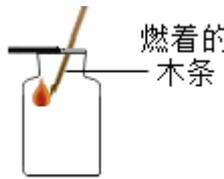
23. 下列方法能鉴别空气、氧气和二氧化碳 3 瓶气体的是

- A. 闻气味  
 B. 分别将燃着的木条伸入集气瓶中  
 C. 观察颜色  
 D. 分别向集气瓶中倒入紫色石蕊溶液

24. 下列关于物质用途的描述不正确的是

- A. 水可用于灭火  
 B. 氧气可用于食品防腐  
 C. 干冰可用于人工降雨  
 D. 二氧化碳可用作气体肥料

25. 下图所示的实验操作及现象可以得到相应结论的是

	A	B	C	D
操作及现象	甲管中气体被点燃，乙管中气体使木条燃烧更旺	盐酸与 $Na_2CO_3$ 粉末混合后天平指针向右偏转 	甲中溶液无明显现象，乙中溶液变为红色	燃着的木条立即熄灭 

结论	电解水生成 $H_2$ 和 $O_2$	盐酸与 $Na_2CO_3$ 反应不符合质量守恒定律	酚酞分子运动到甲中	瓶内气体是 $CO_2$

A. A                      B. B                      C. C                      D. D

## 二、本部分共 14 题，共 45 分。

### 【生活现象解释】

26. 长征五号 B 遥四运载火箭使用了大推力的液氧煤油发动机和氢氧发动机。氢气在氢氧发动机中燃烧，利用了氧气的性质是\_\_\_\_\_，该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

27. 《天工开物》中记载了“煑石成灰”的方法。古人将天然牡蛎壳煑烧获得“灰”(主要成分为  $CaO$ )，将此“灰”淋水后用作船只和墙壁的填缝剂。氧化钙与水反应的化学方程式为\_\_\_\_，该反应会\_\_\_\_(填“吸收”或“放出”)热量。

28. 乙醇是世界公认的优良汽油添加剂，对节能减排意义重大。

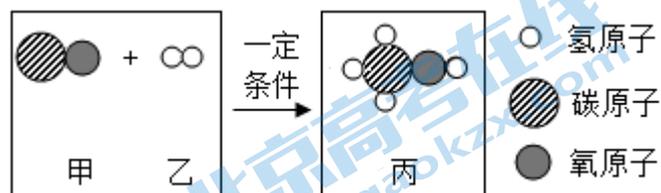
(1) 使用乙醇汽油与使用普通汽油相比，空气污染物的排放量有明显下降。下列不属于空气污染物的是\_\_\_\_(填序号)。

A.  $CO$                       B.  $N_2$                       C.  $NO_2$                       D.  $O_2$

(2) 我国科学家研究煤炭代替粮食作物制备乙醇。

①煤、石油和\_\_\_\_\_属于化石燃料。

②合成气制甲醇是煤制乙醇生产工艺中的重要步骤，该反应前后微粒种类变化的微观示意图如下：



下列说法不正确的是\_\_\_\_\_(填序号)。

A. 甲、乙、丙都属于化合物    B. 甲中碳、氧元素的质量比为 3: 4    C. 参加反应的甲与乙的质量比为 1: 2

### 【科普阅读理解】

29. 阅读下面科普短文。

河岸护坡一般采用混凝土护坡工艺。混凝土的抗压强度大于 5MPa 才能满足河岸护坡要求。使用普通混凝土虽然抗压强度足够高，但是无孔隙，不适宜植物生长。生态混凝土具有大孔隙，有更多接触面，可以使微生物等附着。



研究人员用水泥、火山石、水等配料制成了孔隙率不同的三组生态混凝土，28 天后检测其抗压强度，相关数据见表 1。

表 1 孔隙率不同的生态混凝土的抗压强度

生态混凝土	孔隙率/%	抗压强度/MPa
1 组	20	12.4
2 组	25	8.4
3 组	30	5.1

生态混凝土还对污水有净化作用。通过监测水中氨氮浓度的变化来衡量污水净化效果，氨氮浓度越低，氨氮去除率越高，净水效果越好。取大小相同、孔隙率不同的三种生态混凝土浸泡于盛有相同污水的圆筒中，氨氮浓度随时间变化如图 1 所示，最终的氨氮去除率的结果如图 2。

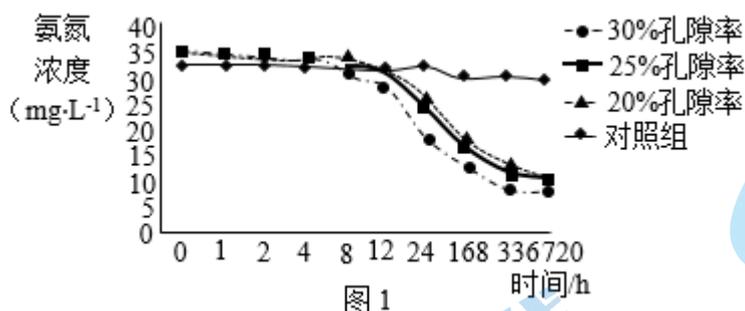


图 1

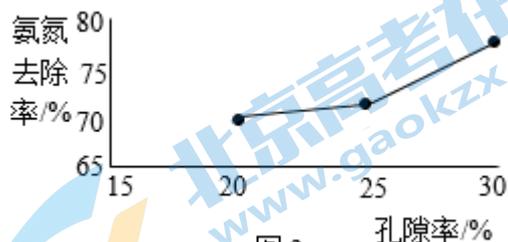


图 2

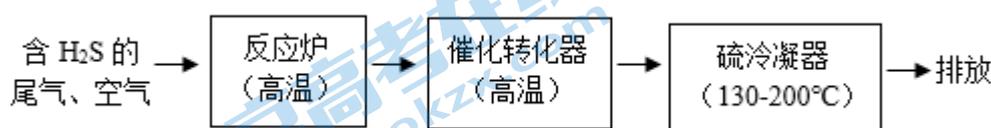
用生态混凝土代替普通混凝土护坡，不仅经济、美观，且在保证一定抗压强度的同时，对污水具有较好的净化效果。

依据文章内容回答下列问题。

- (1) 可以利用沉淀、过滤和\_\_\_\_\_等方法对河水进行净化。
- (2) 与普通混凝土相比,生态混凝土护坡的优点是\_\_\_\_\_。
- (3) 由表1可知,28天后三组生态混凝土的抗压强度与孔隙率的关系为\_\_\_\_\_。
- (4) 由图2可得出的结论是:相同条件下,在实验研究的范围内,\_\_\_\_\_。
- (5) 判断下列说法 否正确(填“对”或“错”)。  
①实验中 三组生态混凝土的抗压强度均满足河岸护坡要求。\_\_\_\_\_。  
②由图1可知,在0~336h之间,浸泡时间越长,生态混凝土的净水效果越好。\_\_\_\_\_。

### 【生产实际分析】

30. 天然气净化过程中会产生有毒气体  $\text{H}_2\text{S}$ 。工业上处理含  $\text{H}_2\text{S}$  的尾气,得到硫单质的流程如下图所示。

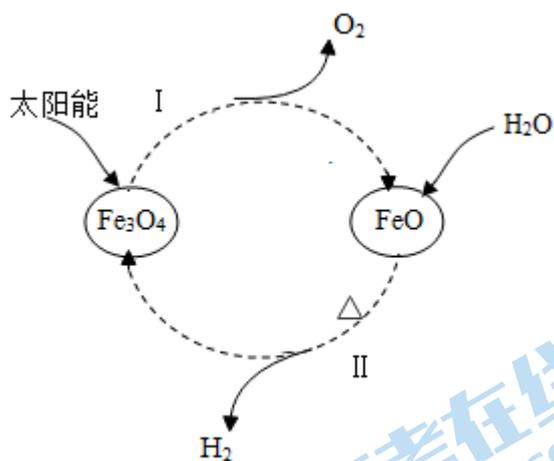


(1) 配平反应炉中发生反应的化学方程式:  $\square \text{H}_2\text{S} + \square \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \square \text{SO}_2 + \square \text{H}_2\text{O}$ , \_\_\_\_\_。

(2) 催化转化器中的反应为  $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{催化剂}} 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ , 该反应中硫元素从-2价、\_\_\_\_\_价均变为0价。

(3) 硫冷凝器中,硫单质从气态转化 液态,该变化属于\_\_\_\_\_ (填“物理”或“化学”)变化。

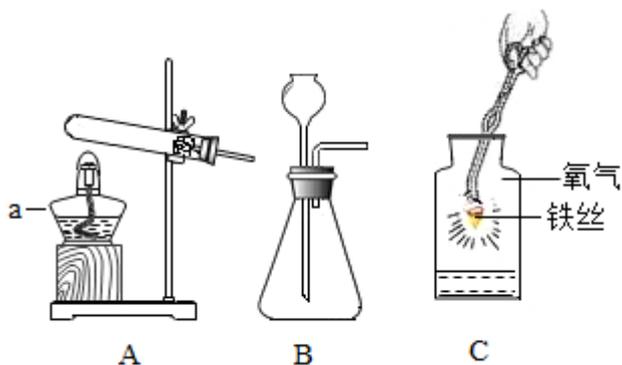
31. 以太阳能为热源分解  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , 经热化学铁氧化物循环分解水制  $\text{H}_2$  的过程如下图所示。



- (1) 过程I的反应类型为\_\_\_\_\_ (填“化合”或“分解”)反应。
- (2) 过程II反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 利用这种方法制取  $\text{H}_2$  的优点是\_\_\_\_\_ (写出一条即可)。

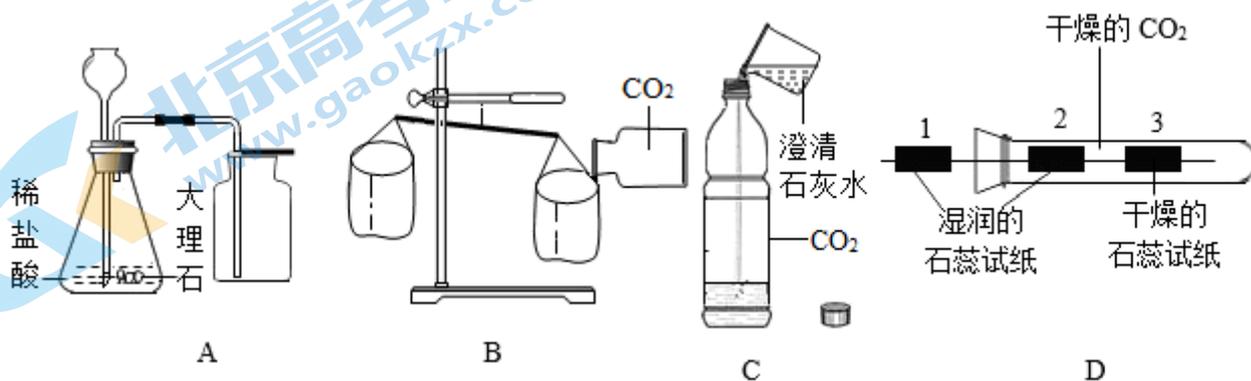
### 【基本实验及其原理分析】

32. 利用下图所示的装置进行  $\text{O}_2$  的制取和性质实验。



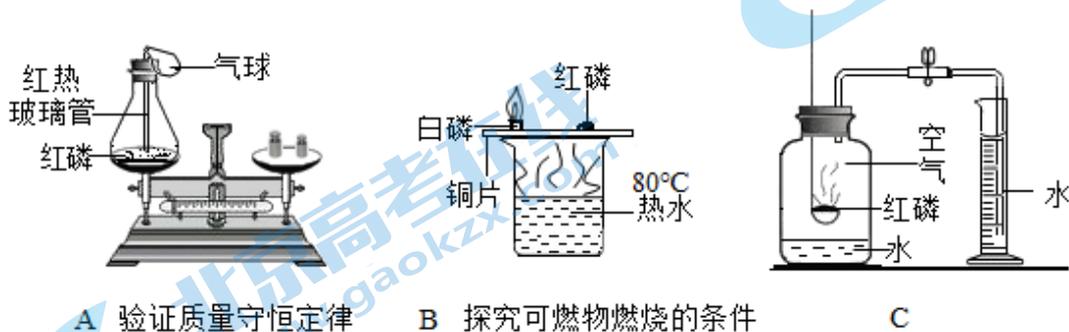
- (1) A中，仪器a的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) 高锰酸钾制取O<sub>2</sub>的化学方程式为\_\_\_\_\_，发生装置应选\_\_\_\_\_(填“A”或“B”)。
- (3) C中，铁丝燃烧的化学方程式为\_\_\_\_\_；瓶底放入少量水，其目的是\_\_\_\_\_。

33. 兴趣小组同学进行CO<sub>2</sub>的制取与性质的相关实验。完成下面小题。



- (1) 如图A，实验室制取CO<sub>2</sub>的化学方程式为\_\_\_\_\_，收集一瓶CO<sub>2</sub>，验满的操作是\_\_\_\_\_。
- (2) 如图B，实验前两个纸袋保持平衡，向右侧纸袋中倾倒CO<sub>2</sub>气体，纸袋下沉，由此说明CO<sub>2</sub>的性质是\_\_\_\_\_。
- (3) 如图C，向充满CO<sub>2</sub>的软矿泉水瓶中倒入澄清石灰水，旋紧瓶塞后充分振荡。观察到的现象是\_\_\_\_\_、澄清石灰水变浑浊，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) 如图D，实验观察到试纸1不变色，试纸2变红色，试纸3不变色，由此得到的结论是\_\_\_\_\_。

34. 兴趣小组利用红磷和白磷进行实验。已知：白磷和红磷的着火点分别为40℃、240℃。



- (1) A中，红磷燃烧产生的白烟是\_\_\_\_\_ (写化学式)，气球的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) B中，能验证可燃物燃烧需要温度达到着火点的现象是\_\_\_\_\_。

(3) C 的实验目的是\_\_\_\_\_。

(4) 为了达到实验目的，上面的三个实验中用到的红磷需要过量的是实验\_\_\_\_\_ (填序号)。

### 【科学探究】

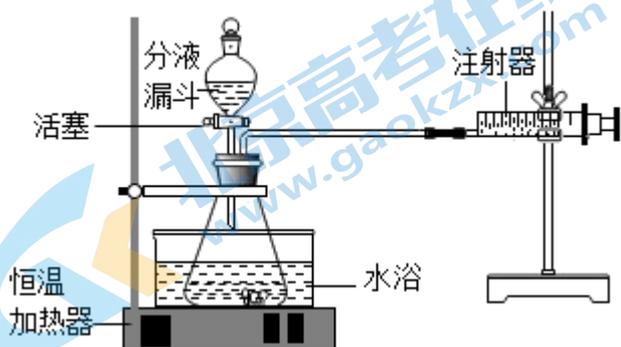
35. 化学小组探究  $\text{CuSO}_4$  溶液对  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解的催化作用及影响因素。

#### 【查阅资料】

- ①生成  $\text{O}_2$  的平均速率越大， $\text{H}_2\text{O}_2$  分解反应越快。
- ②其他条件相同时，温度越高，化学反应越快。
- ③其他条件相同时，溶液浓度越高，化学反应越快。

#### 【进行实验】

实验装置如图所示(恒温加热器能够保持恒定的水浴温度)。



实验步骤：向分液漏斗中加入 10mL30%的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液，锥形瓶内加入不同试剂，打开活塞，将  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液放入瓶中后立即关闭活塞。记录实验数据如下表。

实验序号	水浴温度 / $^{\circ}\text{C}$	锥形瓶内试剂	各时间段生成 $\text{O}_2$ 的平均速率/( $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$ ) <sup>1)</sup>		
			0~3 min	3~6 min	6~9 min
①	20	1mL14%的 $\text{CuSO}_4$ 溶液 a mL 水	2.4	2.7	2.8
②	30		9	10	10
③	40		90	63	28
④	40	2mL 水	1.0	1.2	1.3
⑤	40	1mL14%的 $\text{CuSO}_4$ 溶液 2mL $\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液	2.0	2.3	2.4

#### 【解释与结论】

(1) 实验装置组装完成后，应先\_\_\_\_\_，再向其中加入试剂，进行实验。

(2)  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 表中的  $a$ =\_\_\_\_\_。

(4) 通过对比实验\_\_\_\_\_ (填序号), 说明  $\text{CuSO}_4$  溶液能加速  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解。

(5) 实验①②③的目的是\_\_\_\_\_。

(6) 对比实验③⑤得出的结论是: 在其他条件相同时, \_\_\_\_\_。

**【反思与评价】**

(7) 实验③中, 3~6min 比 0~3min 反应慢的原因可能是\_\_\_\_\_。

**【实际应用定量计算】**

36. 某火力发电厂用石灰石吸收废气中的二氧化硫, 防止空气污染。发生反应的化学方程式为

$2\text{CaCO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2$ 。如果要吸收 640g  $\text{SO}_2$ , 理论上需要  $\text{CaCO}_3$  的质量是多少? (写出计算过程及结果)

## 参考答案

一、本部分共 25 题，每题 1 分，共 25 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 【答案】D

【解析】

【详解】空气的成分按体积计算，大约是氮气 78%、氧气 21%、稀有气体 0.94%、二氧化碳 0.03%、其它气体和杂质 0.03%；故选 D。

2. 【答案】C

【解析】

【详解】地壳中元素含量由高到低依次为氧、硅、铝、铁、钙等，因此含量最多的元素是氧元素。故选 C。

3. 【答案】C

【解析】

【详解】A.O 表示氧元素，属于非金属元素；

B.H 表示氢元素，属于非金属元素；

C.Fe 表示铁元素，属于金属元素；

D.C 表示碳元素，属于非金属元素。

故选：C。

4. 【答案】C

【解析】

【详解】A、液氮只有  $N_2$  一种物质组成，属于纯净物。故错。

B、二氧化碳只有  $CO_2$  一种物质组成，属于纯净物。故错。

C、汽水由多种物质混合而成，属于混合物。故对。

D、水蒸气只有  $H_2O$  一种物质组成，属于纯净物。故错。

故选 C。

5. 【答案】B

【解析】

【详解】A.溶解性不需要发生化学反应就能体现出来，属于物理性质；

B.可燃性需要发生化学反应才能体现出来，属于化学性质；

C.硬度不需要发生化学反应就能体现出来，属于物理性质；

D.密度不需要发生化学反应就能体现出来，属于物理性质。

故选：B。

6. 【答案】A

【解析】

【详解】A、一氧化碳是由 C、O 元素组成的化合物，属于氧化物，符合题意；

B、甲烷是由 C、H 元素组成的化合物，不含氧元素，不属于氧化物，不符合题意；

C、碳酸钙是由 Ca、C、O 三种元素组成的化合物，不属于氧化物，不符合题意；

D、氧气是由氧元素组成的纯净物，属于单质，不符合题意。

故选 A。

7. 【答案】B

【解析】

【详解】A、 $2\text{H}_2\text{O}_2$  表示 2 个过氧化氢分子。故错。

B、 $2\text{H}_2$  表示 2 个氢分子。故对。

C、 $2\text{H}$  表示 2 个氢原子。故错。

D、 $2\text{H}_2\text{O}$  表示 2 个水分子。故错。

故选 B。

8. 【答案】C

【解析】

【详解】过滤所需的仪器是：烧杯、漏斗、玻璃棒、铁架台，不需要用到水槽。

故选 C。

【答案】9. D    10. D    11. C    12. B    13. A    14. C    15. D    16. A

【解析】

【9 题详解】

氧气可以供给呼吸，故选：D。

【10 题详解】

A. 禁止堆放易燃物；

B. 禁止燃放鞭炮；

C. 禁止烟火；

D. 禁止吸烟。

故选：D。

【11 题详解】

这里的“钙”粗略地描述了物质地组成，所以指的是元素。

故选：C。

【12 题详解】

泡茶时能闻到茶香的原因是分子在不断运动。

故选：B。

【13 题详解】

核外电子数=核内质子数=原子序数=核电荷数，所以原子核内有 19 个质子，则该原子的核外电子数为 19。

【14 题详解】

A. 纸张双面打印，利用节约资源，符合低碳生活；

- B.乘坐公共交通出行，有利于减少汽车尾气地排放，符合低碳生活；  
C.使用一次性餐具容易造成白色污染，不符合低碳生活；  
D.垃圾分类回收再利用，利用节约资源，符合低碳生活。

故选：C。

**【15 题详解】**

- A.原子序数是 2，正确；  
B.原子核内质子数=原子序数，为 2，正确；  
C.元素符号是 He，正确；  
D.相对原子质量为 4.003，相对原子质量单位为“1”，一般省略不写，选项错误。

故选：D。

**【16 题详解】**

锅盖将火盖灭所依据的灭火原理是隔绝氧气。

故选：A。

17. **【答案】**A

**【解析】**

**【详解】**A.倾倒液体药品时：取下瓶塞倒放在实验台上，标签要靠向手心，瓶口紧贴试管口，所以图中操作错误；

B.量筒读数时，视线要与液体凹液面的最低处保持水平，所以图中操作正确；

C.取用粉末状药品，试管倾斜，用药匙或纸槽把药品送到试管底部，图中所示操作正确；

D.给试管中液体加热时，用酒精灯外焰加热试管离液体，且液体体积不能超过试管容积的三分之一，图中所示操作正确；

故选 D。

**【答案】** 18. D    19. C

**【解析】**

**【18 题详解】**

- A.水由水分子构成，正确；  
B.由水的化学式  $H_2O$  可知水由氢、氧元素组成，正确；  
C.一个水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成，正确；  
D.水由液态变为气态的过程中，只是物质的状态改变，分子种类没有发生改变，选项错误。

故选：D。

**【19 题详解】**

- A.使用节水龙头有利于节约用水，利于保护水资源；  
B.收集雨水用于浇花有利于节约用水，利于保护水资源；  
C.生活污水直接排放到江河中，污染水资源，不利于保护水资源；  
D.用洗菜水冲马桶有利于节约用水，利于保护水资源。

故选：C。

20. 【答案】B

【解析】

【分析】化合物的化学式中正价在左，负价在右，化合价绝对值交叉落在右下角，化成最简整数比，1省略不写，原子团表示个数需要加括号，其正负化合价的代数总和等于0。

【详解】A、氧化镁中镁为+2价，氧为-2价，由分析可知其化学式为： $\text{MgO}$ 。故对。

B、氯化钠中钠为+1价，氯为-1价，由分析可知其化学式为： $\text{NaCl}$ 。故错。

C、硫酸锌中锌 +2价，硫酸根为-2价，由分析可知其化学式为： $\text{ZnSO}_4$ 。故对。

D、氢氧化钠中钠离子为+1价，氢氧根为-1价，由分析可知其化学式为： $\text{NaOH}$ 。故对。

故选B。

21. 【答案】B

【解析】

【详解】A、潮汐力发电，只是能量的转变，无新物质生成，属于物理变化；

B、火力发电，发生了燃烧，一定有新物质生成，属于化学变化；

C、水力发电，只是能量的转变，无新物质生成，属于物理变化；

D、风力发电，只是能量的转变，无新物质生成，属于物理变化。

故选B。

22. 【答案】A

【解析】

【详解】根据质量守恒定律，化学反应前后，元素的种类不变，反应物中含Na、H、C、O，生成物中也应含Na、C、H、O，反应物中不含硫元素，不可能生成二氧化硫，生成物可能有碳酸钠、二氧化碳和水。

故选A。

23. 【答案】B

【解析】

【详解】A、空气、氧气、二氧化碳都是无味的，闻气味无法鉴别，故选项A错误；

B、将燃着的木条分别伸入集气瓶中，木条无明显变化的是空气；氧气具有助燃性，能使木条燃烧更旺的是氧气，使燃着的木条熄灭的是二氧化碳，故选项B正确；

C、空气、氧气、二氧化碳都是无色的，观察颜色无法鉴别，故选项C错误；

D、空气、氧气不易溶于水，二氧化碳能溶于水，将集气瓶倒扣在水中，有水进入的集气瓶中是二氧化碳，其余两个现象不明显，无法鉴别，故选项D错误；

故选：B。

24. 【答案】B

【解析】

【详解】A、水不燃烧，也不支持燃烧，密度比空气大，可用于灭火，说法不正确；

B、氧气化学性质活泼，不可用于食品防腐，说法错误；

C、干冰升华吸热，使周围温度降低，水蒸气冷凝成水滴，可以用于人工降雨，说法正确；

D、二氧化碳是植物进行光合作用的原料，可以做气体肥料，说法正确。

故选 B。

25. 【答案】A

【解析】

【详解】A、电解水实验可以得到水通电生成氢气和氧气，正确；

B、碳酸钠和盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，二氧化碳跑到空气中未测质量，所以需要在密闭的容器中进行反应，才能验证质量守恒，选项错误；

C、甲中浓氨水溶液无明显现象，乙中酚酞溶液变为红色，说明氨气分子运动到了酚酞中，选项错误；

D、能够使燃着的木条熄灭的不只有二氧化碳，氮气等气体也不支持燃烧，选项错误。

故选：A。

二、本部分共 14 题，共 45 分。

【生活现象解释】

26. 【答案】 ①. 助燃性 ②.  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$

【解析】

【详解】氢气在氢氧发动机中燃烧，利用了氧气的助燃性，氢气与氧气反应生成水，该反应的化学方程式为  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ 。

27. 【答案】 ①.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  ②. 放出

【解析】

【详解】氧化钙与水反应生成氢氧化钙，反应方程式为  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ，该反应为放热反应，在反应过程中会放出热量。

28. 【答案】(1) BD##DB

(2) ① 天然气 ②. AC##CA

【解析】

【小问 1 详解】

A、一氧化碳有毒，属于空气污染物。故错。

B、氮气是空气的成分，不属于空气污染物。故对。

C、二氧化氮有毒，属于空气污染物。故错。

D、氧气是空气的成分，不属于空气污染物。故对。

故选 BD。

【小问 2 详解】

①化石燃料包含：煤、石油、天然气。

②合成气制甲醇是煤制乙醇生产工艺中的重要步骤，该反应前后微粒种类变化的微观示意图转换成化学方

程式为： $\text{CO}+2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CH}_3\text{OH}$ 。

A、甲、丙都属于化合物，乙为单质。故错。

B、甲中碳、氧元素的质量比为： $12:16=3:4$ 。故对。

C、参加反应的甲与乙的质量比为： $28:4=7:1$ 。故错。

故选 AC。

### 【科普阅读理解】

29. 【答案】(1) 吸附 (2) 经济、美观，且在保证一定抗压强度的同时，对污水具有较好的净化效果

(3) 相同条件下，孔隙率越大，抗压强度越大

(4) 0-8h 的时候，氨氮去除率基本一致，直至八小时之后氨氮浓度降低，并且孔隙率越大，氨氮去除率越高

(5) ①. 对 ②. 错

### 【解析】

#### 【小问 1 详解】

可以利用沉淀、过滤和吸附、杀菌消毒等方法对河水进行净化。

#### 【小问 2 详解】

由短文可知，与普通混凝土相比，生态混凝土护坡的优点是经济、美观，且在保证一定抗压强度的同时，对污水具有较好的净化效果。

#### 【小问 3 详解】

由表 1 数据分析可知，28 天后三组生态混凝土的抗压强度与孔隙率的关系为：相同条件下，孔隙率越大，抗压强度越大。

#### 【小问 4 详解】

由图 2 数据分析可得出的结论是：相同条件下，在实验研究的范围内，0-8h 的时候，氨氮去除率基本一致，直至八小时之后氨氮浓度降低，并且孔隙率越大，氨氮去除率越高。

#### 【小问 5 详解】

①混凝土的抗压强度大于 5MPa 才能满足河岸护坡要求，实验中的三组生态混凝土的抗压强度均大于 5MPa，所以满足河岸护坡要求，故对。

②由图 1 可知，0-8h 的时候，氨氮去除率基本一致，直至八小时之后，浸泡时间越长，生态混凝土的净水效果越好，故错。

### 【生产实际分析】

30. 【答案】(1)  $2\text{H}_2\text{S}+3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{SO}_2+2\text{H}_2\text{O}$

(2) +4 (3) 物理

【解析】

【小问 1 详解】

反应炉中发生反应为硫化氢和氧气在高温条件下生成二氧化硫和水，利用“定一法”进行配平，把硫化氢的化学计量数定为 1，则氧气、二氧化硫、水前面的化学计数分别为  $\frac{3}{2}$ ，1，1，同时扩大 2 倍，则硫化氢、氧气、二氧化硫、水前面的化学计量数分别为 2、3、2、2，反应的化学方程式为

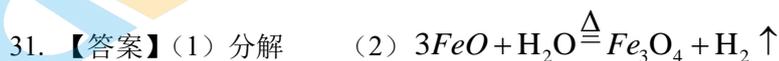


【小问 2 详解】

催化转化器中的反应为  $2\text{H}_2\text{S}+\text{SO}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{催化剂}} 3\text{S}+2\text{H}_2\text{O}$ ，根据化合物中正负化合价之和为 0，硫化氢中氢显 +1 价，则硫显 -2 价；二氧化硫中氧显 -2 价，则硫显 +4 价，硫单质的化合价为 0 价；故填：+4；

【小问 3 详解】

硫冷凝器中，硫单质从气态转化为液态，是状态的改变，没有新物质生成，该变化属于物理变化；故填：物理。



(3) 节约能源

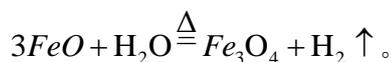
【解析】

【小问 1 详解】

过程 I 发生的反应为： $2\text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\text{太阳能}} 6\text{FeO}+\text{O}_2 \uparrow$ ，该反应属于分解反应。

【小问 2 详解】

过程 II 是氧化亚铁和水在加热条件下反应生成四氧化三铁和氢气，反应的化学方程式为：



【小问 3 详解】

利用这种方法制取  $\text{H}_2$  具有节约能源、采产物易分离等优点。

【基本实验及其原理分析】



【解析】

【小问 1 详解】

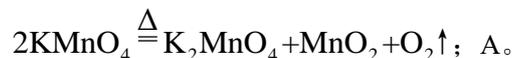
关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

根据仪器特征，仪器 a 的名称是酒精灯，故填：酒精灯。

【小问 2 详解】

加热高锰酸钾生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，该反应的化学方程式为： $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ；

用高锰酸钾制氧气，反应物状态为固体，反应条件为加热，所以发生装置选择固体加热型发生装置 A。故填：



【小问 3 详解】

铁和氧气在点燃条件下反应生成四氧化三铁，该反应的化学方程式为： $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ ；铁在氧气

中燃烧放出大量的热，瓶底放入少量水，其目的是防止高温熔化物溅落炸裂瓶底。故填：



33. 【答案】(1) ①.  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  ②. 将燃着的木条放在集气瓶瓶口，木条熄灭则已满

(2) 二氧化碳密度比空气大

(3) ①. 瓶子变瘪 ②.  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

(4) 二氧化碳与水反应的产物能使石蕊变红

【解析】

【小问 1 详解】

实验室制取  $\text{CO}_2$  的反应是碳酸钙和稀盐酸常温反应生成氯化钙、水和二氧化碳，对应化学方程式为

$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，收集一瓶  $\text{CO}_2$ ，验满的操作是将燃着的木条放在集气瓶瓶口，木条熄灭则已满。

【小问 2 详解】

实验前两个纸袋保持平衡，向右侧纸袋中倾倒  $\text{CO}_2$  气体，纸袋下沉，说明右边较重，由此说明二氧化碳密度比空气大。

【小问 3 详解】

向充满  $\text{CO}_2$  的软矿泉水瓶中倒入澄清石灰水，旋紧瓶塞后充分振荡。观察到的现象是因为二氧化碳被消耗，气压变小，所以瓶子变瘪，二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀，所以澄清石灰水变浑浊，反应的化学方程式为  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 4 详解】

实验观察到试纸 1 不变色，试纸 2 变红色，试纸 3 不变色，由此得到的结论是空气不能使石蕊变色，二氧化碳也不能使石蕊变色，二氧化碳与水反应生成的产物能使石蕊变色。

34. 【答案】(1) ①.  $\text{P}_2\text{O}_5$  ②. 防止白烟进入空气，同时起到缓冲压强的作用

(2) 白磷燃烧，红磷不燃烧

(3) 测定空气中氧气的含量

(4) C

【解析】

【小问 1 详解】

红磷燃烧产生白烟五氧化二磷，其化学式为： $P_2O_5$ 。气球的作用是形成密闭装置，防止白烟进入空气，同时起到缓冲压强的作用。

【小问 2 详解】

白磷和红磷的着火点分别为  $40^\circ C$ 、 $240^\circ C$ 。B 中，能验证可燃物燃烧需要温度达到着火点的现象是：白磷燃烧，红磷不燃烧。

【小问 3 详解】

C 的实验目的是：测定空气中氧气的含量。

【小问 4 详解】

C 实验需要红磷过量将容器内的氧气尽可能消耗尽，使测量结果更加准确。A、B 实验无需过量。故选 C。

【科学探究】

35. 【答案】(1) 检查装置气密性

(2)  $2H_2O_2=2H_2O+O_2 \uparrow$

(3) 2 (4) ③④

(5) 温度对过氧化氢分解速率的影响

(6) 过氧化氢溶液中加入  $H_2SO_4$  溶液后的分解速率比加水后的分解速率慢

(7) 过氧化氢逐渐分解，过氧化氢浓度变低

【解析】

【小问 1 详解】

实验装置组装完成后，应先检查装置气密性，再向其中加入试剂，进行实验；故填：检查装置气密性；

【小问 2 详解】

过氧化氢分解为水和氧气，反应的化学方程式为： $2H_2O_2=2H_2O+O_2 \uparrow$ ；故填：

$2H_2O_2=2H_2O+O_2 \uparrow$ ；

【小问 3 详解】

由实验记录表知，实验③和④的水浴温度相同，实验③锥形瓶内的试剂含有硫酸铜和水，实验④锥形瓶内的试剂只有水，要根据各时间段生成氧气的平均速率，说明硫酸铜溶液能加速过氧化氢溶液分解，则实验③和④中水的体积应相同，为 2mL，故  $a=2$ ；

【小问 4 详解】

由实验记录表知，实验③、④的水浴温度相同，实验③锥形瓶内的试剂含有硫酸铜和水，实验④锥形瓶内的试剂只有水，通过对比各时间段生成  $O_2$  的平均速率，说明  $CuSO_4$  溶液能加速  $H_2O_2$  分解；故填：③、

④;

**【小问 5 详解】**

实验①②③水浴温度不同，锥形瓶内的试剂相同，各时间段生成 O<sub>2</sub> 的平均速率不同，由此可知，实验①②③是通过对比实验说明温度对过氧化氢分解速率的影响；故填：温度对过氧化氢分解速率的影响；

**小问 6 详解】**

实验③⑤的水浴温度相同，实验③锥形瓶内的试剂为 1mL14%的 CuSO<sub>4</sub> 溶液 2mL 水，实验⑤锥形瓶内的试剂为 1mL14%的 CuSO<sub>4</sub> 溶液 2mLH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液，而各时间段生成 O<sub>2</sub> 的平均速率不同，故对比实验③⑤得出的结论是：在其他条件相同时，氧化氢溶液中加入 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液后的分解速率比加水后的分解速率慢；

**【小问 7 详解】**

实验③中，3~6min 比 0~3min 反应慢的原因可能是随着反应的进行，过氧化氢逐渐分解，过氧化氢浓度变低；故填：过氧化氢逐渐分解，过氧化氢浓度变低。

**【实际应用定量计算】**

36. **【答案】**解：设理论上需要碳酸钙的质量是  $x$



$$\begin{array}{ccc} 200 & & 128 \\ x & & 640\text{g} \end{array}$$

$$\frac{200}{128} = \frac{x}{640\text{g}} \quad x=1000\text{g}$$

答：理论上需要碳酸钙的质量是 1000g

**【解析】**

**【详解】**见答案。

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯