

2022 北京密云初三二模

化 学



2022.5

1. 本试卷共 10 页，共 39 道小题，满分 70 分。考试时间 70 分钟。
 2. 请在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。
 3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答，在试卷上作答无效。
 4. 考试结束，请将本试卷和答题卡一并交回。
- 相对原子质量：H1 C12 N14 O16 Ca40

第一部分 选择题（共 25 分）

（每小题只有一个选项符合题意。每小题 1 分。）

1. 下列气体能供给人和动植物呼吸的是
A. 氮气 B. 氧气 C. 稀有气体 D. 二氧化碳
2. 下列人体所必需的元素中，缺乏会引起骨质疏松的是
A. 铁 B. 钙 C. 碘 D. 锌
3. 下列属于溶液的是
A. 生理盐水 B. 冰水 C. 豆浆 D. 牛奶
4. 下列废弃物品可以投放到如图所示垃圾桶的是（ ）



- A. 废电池 B. 废口罩 C. 易拉罐 D. 苹果皮

5. 如图所示的图标表示



- A. 禁止吸烟 B. 禁止燃放鞭炮
C. 禁止带火种 D. 禁止堆放易燃物

6. 下列不属于化石能源的是

- A. 煤 B. 太阳能 C. 石油 D. 天然气

7. 下列实验发生化学变化的是



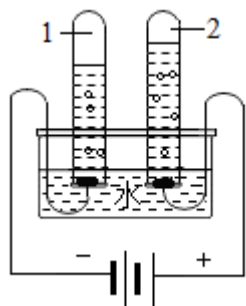
A. 检查装置气密性	B. 用简易净水器净水
C. 比较合金和纯金属的硬度	D. 模拟简易灭火器

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

8. 下列物质在氧气中燃烧产生大量白烟的是

A. 红磷 B. 木炭 C. 铁丝 D. 石蜡

9. 电解水实验如图，下列说法不正确的是



- A. 试管 1 中得到 H_2
- B. 水由 H_2 、 O_2 构成
- C. 连接正、负极的集气管内收集的气体体积比为 1: 2
- D. 水由氢、氧元素组成

10. 下列二氧化碳的用途中，不正确的是 ()

A. 冶炼金属 B. 用作气体肥料 C. 固体可作制冷剂 D. 生产碳酸饮料

11. 下列金属不能与 $CuSO_4$ 溶液反应的是

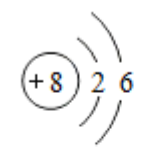
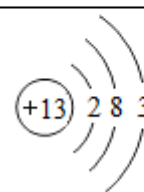
A. Ag B. Fe C. Zn D. Al

12. 氢氧化钠的俗称是

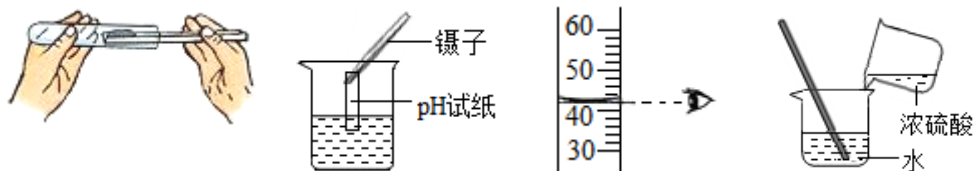
A. 火碱 B. 纯碱 C. 消石灰 D. 小苏打



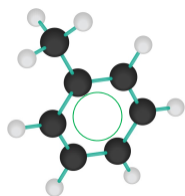
13. 一些物质的 pH 范围如下，其中呈碱性的是
A. 柠檬汁 (2-3) B. 酱油 (4-5) C. 西瓜汁 (5-6) D. 洗发水 (8-9)
14. 下列符号能表示 2 个氯分子的是
A. Cl_2 B. 2Cl_2 C. 2Cl D. 2Cl^-
15. 下列物质的化学式书写正确的是
A. 氯化铁 FeCl_2 B. 氧化镁 MgO_2 C. 硫酸铜 CuSO_4 D. 氯化铝 AlCl
16. “含氟牙膏”中“氟”指的是
A. 原子 B. 分子
C. 元素 D. 单质
17. 已知一种碳原子可用于测定文物的年代，该原子的原子核内含有 6 个质子和 8 个中子，则核外电子数为
A. 2 B. 6 C. 8 D. 14
18. 地壳中含有丰富的氧、硅、铝、铁等元素。结合下图分析，关于这四种元素的说法正确的是

<p>氧</p> 	<p>14 Si 硅 28.09</p>
<p>铝</p> 	<p>26 Fe 铁 55.85</p>

- A. 氧原子的核电荷数为 8
B. 硅元素属于金属元素
C. 铝原子在化学反应中易得电子
D. 铁的相对原子质量为 55.85g
19. 下列物质中，属于氧化物的是
A. CO_2 B. KMnO_4 C. O_2 D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
20. 下列实验操作中错误的是



- A. 用纸槽取用粉末 B. 测定溶液 pH 值 C. 读取液体体积 D. 稀释浓硫酸
21. 市场上一些橡皮、涂改液里的甲苯（化学式 C_7H_8 ，分子结构如图）严重超标，甲苯低毒，属于致癌物。下列有关甲苯的说法不正确的是



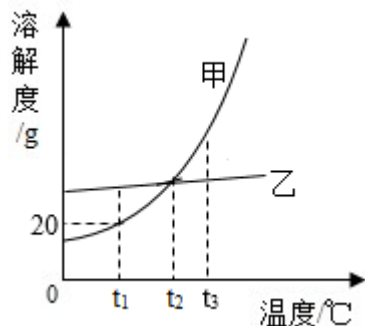


- A. 甲苯是有机化合物
- B. 甲苯分子中碳、氢原子的个数比为 7: 8
- C. 甲苯分子中碳元素的质量分数最大
- D. 甲苯分子的相对分子质量为 13

22. 含氢氧化铝的药物治疗胃酸过多的反应： $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，该反应属于

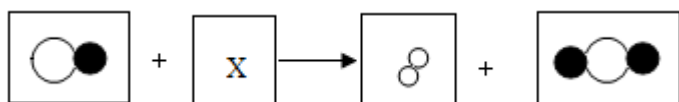
- A. 化合反应
- B. 分解反应
- C. 复分解反应
- D. 置换反应

23. 如图是甲、乙两种固体物质的溶解度曲线，下列说法中正确的是



- A. 甲中混有少量乙，可以用蒸发溶剂 方法得到甲
- B. 把 100g 溶质质量分数为 5% 的甲溶液从 $t_2^\circ\text{C}$ 降温到 $t_1^\circ\text{C}$ ，其溶质质量分数仍为 5%
- C. 甲的溶解能力比乙强
- D. $t_2^\circ\text{C}$ 时，将甲、乙溶液恒温蒸发等质量的水，析出晶体的质量相同

24. 下图为某化学反应的微观示意图，且各微粒恰好完全反应，其中“ \bigcirc ”、“ \bullet ”、“ \circ ”分别代表不同元素的原子，则构成反应物 X 的微粒中



- A. 一定含有 \bullet 和 \circ
- B. 一定含有 \bigcirc 和 \circ
- C. 只有 \bullet
- D. 只有 \circ

25. 通常情况下，几种物质的着火点如下表。

物质	白磷	红磷	铁粉	砂糖
着火点/ $^\circ\text{C}$	40	240	315~320	350

根据上表所给信息和所学相关知识判断，下列说法不正确的是 ()

- A. 白磷、红磷、铁粉、砂糖都是可燃物
- B. 降低可燃物的着火点可以达到灭火的目的
- C. 相同条件下，铁粉比砂糖更易点燃
- D. 通常情况下，红磷燃烧需要与氧气接触、温度达到 240°C 或以上

第二部分 非选择题 (共 45 分)

【生活现象解释】

26. 补齐连线。从 A 或 B 中任选一个作答，若均作答，按 A 计分。



A 物质—用途	B 物质—主要成分
盐酸 除铁锈 碳酸钙 改良酸性土壤 熟石灰 补钙剂	天然气 甲烷 生石灰 氯化钠 食盐 氧化钙

27. “拜拜甜甜圈”，对于需要控制体重的人群要减少“甜食”的摄入，因为这类食物中通常都含有大量_____（填写一种营养素的名称），一旦摄入的这种营养素不能被及时消耗，就会转化为脂肪囤积在身体里。



28. 3月22-28日是第三十五届“中国水周”。下列做法不利于水资源保护的是_____（填序号）。



- A. 工业废水处理后可循环使用
- B. 发展水产养殖
- C. 园林浇灌用滴灌、喷灌
- D. 在湖河沿岸空余滩地填埋垃圾腐肥

29. 2022年北京冬奥会火炬——飞扬，是奥运会历史上最小的主火炬，也是冬奥历史上首支采用氢气做主燃料的火炬。写出氢气燃烧的化学反应方程式_____。相比往届冬奥会采用丙烷（ C_3H_6 ）+丁烷（ C_4H_8 ）做燃料，用氢气做燃料的优点是_____。（写出一点即可）





30. 下列生活中一些常见的说法，你认为其中没有科学性错误的是_____（填序号）。

- A. 铅笔芯的黑色是由于其成分是铅，儿童用嘴咬铅笔会导致铅中毒
- B. 在生有煤炉的居室里放一盆水，可以防止 CO 中毒
- C. 在农作物温室大棚内燃烧煤，产生的 CO₂ 不利于植物的生长
- D. 露天放置的大型金属设备表面涂漆，可以起到隔绝氧气防止锈蚀的作用

【科普阅读理解】

31. 阅读下面科普短文。

生活中我们谈到“细菌”往往会心惊胆战。其实细菌不是只有危险的一面，如果掌握了它们的特性，很多细菌也可以为我们服务。



图 1

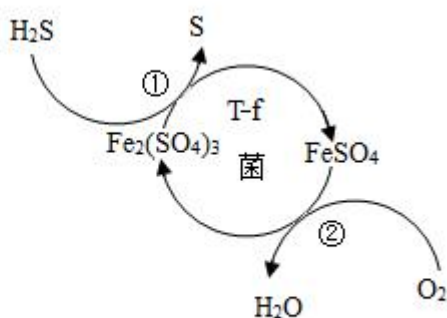


图 2

氧化亚铁硫杆菌（以下简称为 T·f 菌，见图 1）是一种细菌，它被广泛应用于治理废气、废渣等有害物质。例如用 T·f 菌脱除工业废气中的一种有毒、有腐蚀性的气体——硫化氢（H₂S）。其作用原理如右图 2 所示。

这个净化过程中，Fe₂(SO₄)₃ 溶液在常温常压下就可以将废气中的 H₂S 脱出，生成 FeSO₄。FeSO₄ 在酸性溶液中、在 T·f 菌的帮助之下，只需少量的氧气又可以转化为 Fe₂(SO₄)₃，同时释放的能量还能供给 T·f 菌生长。

用这种方法处理废气大大降低了治污的成本，脱除率达到 99.97%，且无废物排出。但要达到高效的关键是要保证体系内 FeSO₄ 浓度的稳定，一旦 FeSO₄ 浓度降低，T·f 菌就会像缺少食物一样逐渐失去活性。

实际应用过程发现 Fe₂(SO₄)₃ 在 pH=1.9 时会发生一定的变化，生成了铁的沉淀物——黄铵铁矾〔NH₄Fe₃(SO₄)₂(OH)₆〕，并在 pH=3.2 时沉淀完全，使得溶液中的总铁浓度下降，降低了对废气的吸收效率。

可见溶液的 pH 值对这个方法的效果有一定影响。实验测得 30℃ 时，不同 pH 环境下 T·f 菌的活性也不同，表现为 FeSO₄ 溶液转化为 Fe₂(SO₄)₃ 溶液的速率不同，如下表：

pH	0.9	1.2	1.5	1.9	2.1	2.4	2.7	3.0
FeSO ₄ 溶液转化为 Fe ₂ (SO ₄) ₃ 速率/ (g·L ⁻¹ ·h ⁻¹)	4.5	5.3	6.2	6.8	7.0	6.6	6.2	5.6

回答下列问题：

(1) 在环节①中硫元素的化合价呈现-2、_____、+6 多种价态。

(2) 环节②的反应原理为： $4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{X} \xrightarrow{\text{T}\cdot\text{f}\text{菌}} 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，其中物质“X”的化学式为_____。

(3) 黄铵铁矾〔NH₄Fe₃(SO₄)₂(OH)₆〕的化学式中“3”表示_____的个数。（填写序号）

- A. 铁元素
- B. 铁原子
- C. 铁分子

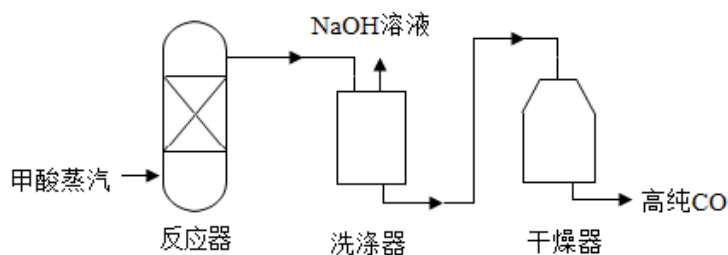


(4) 用 T-f 菌脱除废气中的 H_2S 气体的优点是_____ (写出 1 点即可)。

(5) 请结合文中信息, 判断工业用 T-f 菌脱硫应选择的最佳 pH 范围是_____ <pH<_____。

【生产实际分析】

32. 高纯 CO 可用于半导体领域某些芯片的刻蚀, 利用甲酸 ($HCOOH$) 制取高纯 CO 的主要流程如图:



(1) 甲酸中含有_____种元素。

(2) 反应器中甲酸发生分解反应, 生成一氧化碳和水, 写出此反应的化学方程式_____。

(3) 同时, 反应器中还会发生副反应产生微量的 CO_2 气体, 这些 CO_2 是在_____ (填写设备名称) 中被除去。

33. 以镁矿石 (主要成分为 $MgCO_3$ 和 SiO_2 , 其中 SiO_2 难溶于水和常见的酸) 为原料生产 MgO 的工艺流程如图, 回答问题:

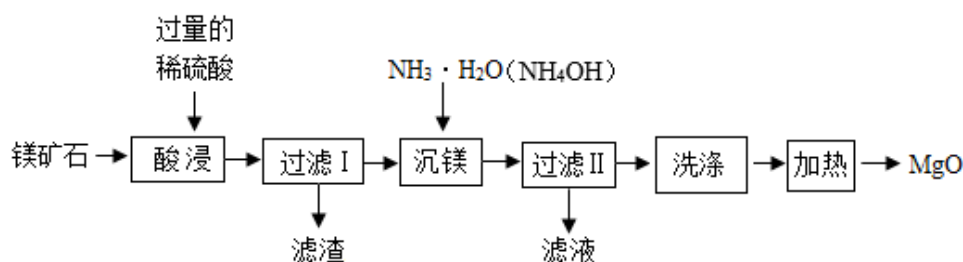


图 1

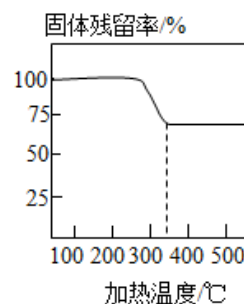


图 2

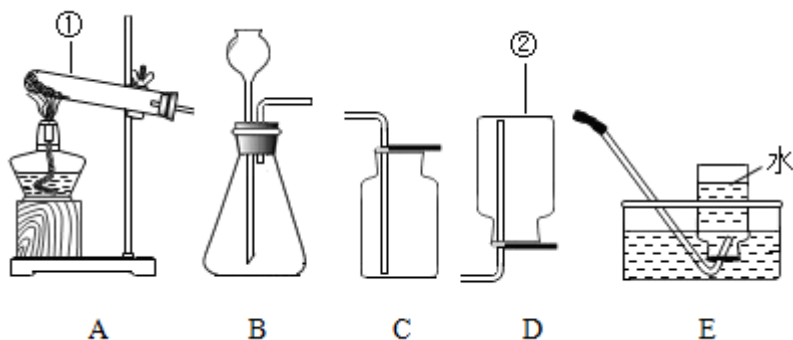
(1) 在“酸浸”环节加入过量稀硫酸的目的是_____。

(2) “沉镁”环节物料之间反生了复分解反应: $MgSO_4 + 2NH_3 \cdot H_2O = Mg(OH)_2 \downarrow + (NH_4)_2SO_4$, “沉镁”后过滤 (II) 所得的滤液中一定不含有硫酸, 理由是_____。

(3) “加热”环节, 在不同温度下, 充分加热等质量的 $Mg(OH)_2$, 测得如图 2 是所示容器内剩余固体质量变化情况。“加热”时温度至少要达到 $350^\circ C$, 原因是_____。

【基本实验及其原理分析】

34. 根据实验装置图回答问题。





(1) 写出标有序号“①”的仪器名称：①_____。

(2) 若用高锰酸钾制取干燥的氧气，选择的装置组合是_____（填仪器的字母序号），该反应的化学方程式为_____。实验中，为了防止高锰酸钾粉末随气体进入导管，需要对 A 装置进行一点改进是_____（填写序号）

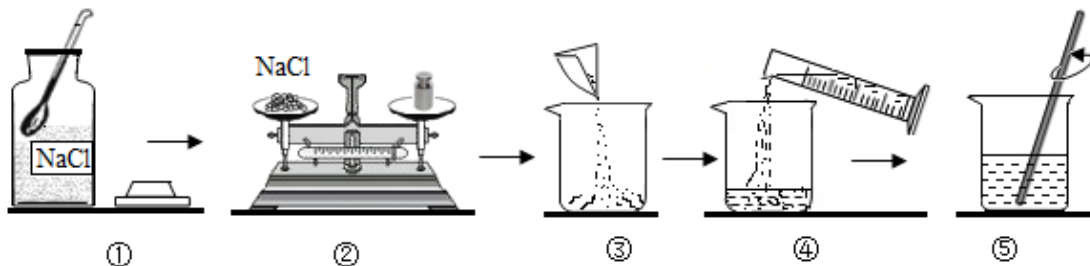
A. 将试管口向上倾斜 B. 在试管口放少量棉花 C. 撤去酒精灯

(3) 用 B 装置制备二氧化碳，锥形瓶内盛放的固体药品是_____（填写药品名称）。

(4) 某气体只能用 E 装置收集，则该气体不可能具有的性质是_____（填写序号）。

A. 易溶于水或与水反应 B. 能与空气反应 C. 密度与空气接近

35. 实验室配制 100g 溶质质量分数为 5% 的氯化钠溶液。实验操作如下：



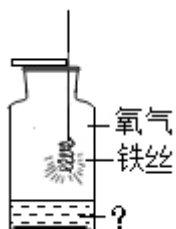
(1) 需要称量氯化钠的质量是_____g。

(2) 操作④中量筒的量程是_____（填“10 mL”、“50 mL”或“100 mL”）。

(3) 若操作③中有部分固体洒落桌面，所得溶液的溶质质量分数会_____（填“偏大”、“不变”或“偏小”）。

(4) 步骤⑤中用玻璃棒搅拌的目的是_____。

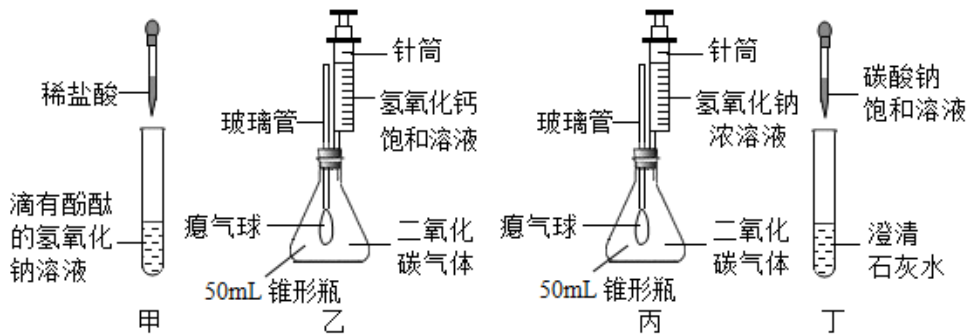
36. 如图，小亮同学在实验室完成“铁丝在氧气中燃烧”实验。



(1) 为了防止高温的熔融物掉落使瓶底炸裂，可采取的操作是_____。

(2) 为了探究反应后所得黑色固体中是否含有铁，小亮将冷却后的黑色物质碾碎，装入试管，加入_____溶液，观察到_____的现象，说明铁燃烧后得到的黑色物质中含有铁。

37. 某兴趣学习小组在学习碱的化学性质时，进行了如图所示的实验：



(1) 写出甲实验中观察到的现象是：_____。

(2) 丙实验中滴加氢氧化钠溶液后，锥形瓶中气球的变化是_____。



(3) 丁实验中发生反应的化学方程式为_____。

(4) 同时向乙和丙装置中分别注入 5mL 氢氧化钙饱和溶液、5mL40%的氢氧化钠浓溶液（如图），乙和丙中观察到的不同现象有_____，产生这些不同现象的主要原因是_____。

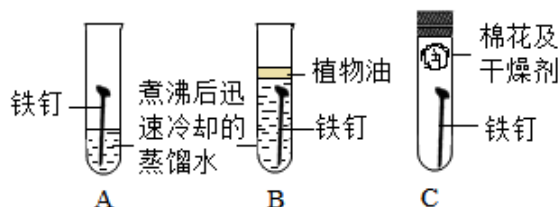
【科学探究】

38. 某兴趣小组对铁生锈的影响因素进行探究。

实验 1：探究铁生锈的条件

进行实验】

如图所示，取三根洁净无锈 铁钉，分别放置在三个不同环境中，一周后观察铁钉生锈情况并记录如下。



实验	A	B	C
现象	在液面附近，铁钉生锈严重	铁钉无明显变化	铁钉无明显变化

【解释与结论】

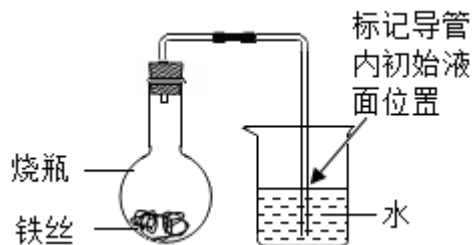
(1)对比实验_____(填序号)，可以得出铁生锈与水有关。

(2)由上述实验可知，铁生锈的条件是_____。

实验 2：探究 NaCl 溶液的浓度对铁生锈速率的影响

【进行实验】

室温下，取大小、形状相同的光亮铁丝，用下图装置完成实验并记录如下。



实验编号	烧瓶内液体(用于浸润铁丝)用量	放置不同时间，导管内液面上升高度(cm)		
		1 小时	2 小时	3 小时
①	2.0mL 蒸馏水	0.1	0.7	3.2
②	1.5mL 蒸馏水+0.5mL10%NaCl 溶液	0.3	1.5	5.0
③	1.0mL 蒸馏水+amL10%NaCl 溶液	0.8	3.3	7.9
④	0.5mL 蒸馏水+1.5mL10%NaCl 溶液	1.1	4.7	9.1
⑤	2mL10%NaCl 溶液	0	0	0

【解释与结论】



(3)导管内液面上升的原因是_____。

(4) $a=$ _____。

(5)依据实验①~④，可以得出的结论是_____。

【反思与评价】

(6)小组同学重复实验⑤，得到以下数据：

烧瓶内液体(用于浸润铁丝)用量	放置不同时间，导管内液面上升高度(cm)		
	1 小时	2 小时	3 小时
2mL10%NaCl 溶液	1.4	5.7	10.0

则原实验⑤失败的可能原因是_____。

(7)综合上述实验结果，铁制品的防护需尽量避免与水、氧气、_____接触。

【生产实际定量分析】

39. 过氧化钙 (CaO_2) 是一种化学增氧剂，其反应原理为： $2\text{CaO}_2+2\text{H}_2\text{O}=2\text{Ca}(\text{OH})_2+\text{O}_2\uparrow$ 。

计算：要制备 3.2kg 氧气，至少需要取过氧化钙的质量是多少？

参考答案



1. 下列气体能供给人和动植物呼吸的是

- A. 氮气 B. 氧气 C. 稀有气体 D. 二氧化碳

【答案】B

【解析】

【详解】氧气能供给人和动植物呼吸，氮气、稀有气体、二氧化碳都不能供给呼吸，故选 B。

2. 下列人体所必需的元素中，缺乏会引起骨质疏松的是

- A. 铁 B. 钙 C. 碘 D. 锌

【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A、铁是合成血红蛋白的主要元素，缺乏会患缺铁性贫血，选项不符合题意；

B、钙主要存在于骨骼和牙齿中，使骨骼和牙齿具有坚硬的结构支架，缺乏幼儿和青少年会患佝偻病，老年人会患骨质疏松，选项符合题意；

C、碘是人体内合成甲状腺激素的主要元素，缺乏会患甲状腺肿大，选项不符合题意；

D、锌影响人体发育，缺锌会引起食欲不振，生长迟缓，发育不良，选项不符合题意。

故选 B。

3. 下列属于溶液的是

- A. 生理盐水 B. 冰水 C. 豆浆 D. 牛奶

【答案】A

【解析】

【详解】A、生理盐水是氯化钠的水溶液，是均一、稳定的混合物，属于溶液，符合题意；

B、冰水是由水一种物质组成，属于纯净物，不属于溶液，不符合题意；

C、豆浆不均一、不稳定，不属于溶液，不符合题意；

D、牛奶不均一、不稳定，属于乳浊液，不符合题意。

故选：A。

4. 下列废弃物品可以投放到如图所示垃圾桶的是（ ）





A. 废电池



B. 废口罩



C. 易拉罐



D. 苹果皮

【答案】C

【解析】

【详解】A、废电池中含有重金属，属于有害垃圾，不符合题意；

B、废口罩属于干垃圾，不符合题意；

C、易拉罐可回收利用，属于可回收物，符合题意；

D、苹果皮属于湿垃圾，不符合题意。

故选 C。

5. 如图所示的图标表示



A. 禁止吸烟

B. 禁止燃放鞭炮

C. 禁止带火种

D. 禁止堆放易燃物

【答案】B

【解析】

【详解】图示标志表示禁止燃放鞭炮，故选：B。

6. 下列不属于化石能源的是

A. 煤

B. 太阳能

C. 石油

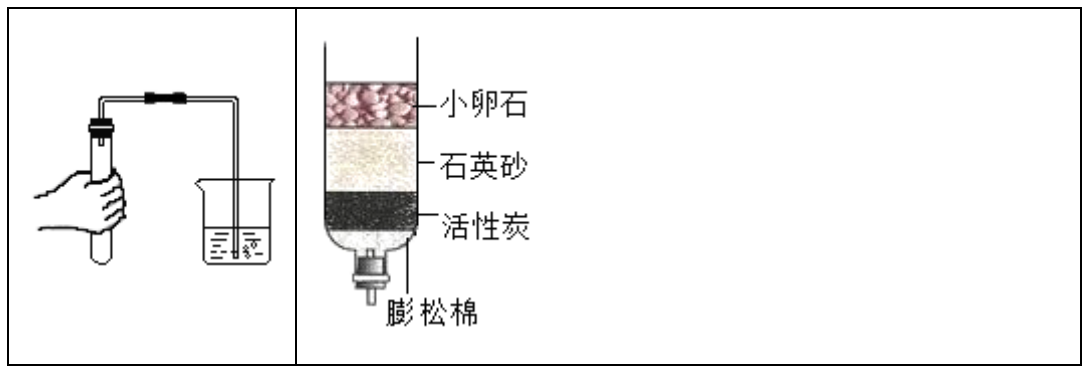
D. 天然气

【答案】B

【解析】

【详解】煤、石油、天然气属于化石能源，太阳能不属于化石能源，故选：B。

7. 下列实验发生化学变化的是





A. 检查装置气密性	B. 用简易净水器净水
C. 比较合金和纯金属的硬度	D. 模拟简易灭火器

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

【答案】D

【解析】

【详解】A、检查装置气密性是利用气体的热胀冷缩，没有生成新物质，没有发生化学变化，故A不符合题意；

B、简易净水器可以滤去水中的不溶性物质，还可吸附一些可溶性杂质和异味，没有发生化学变化，故B不符合题意；

C、黄铜片在铜片上刻画，比较合金和纯金属的硬度，没有发生化学变化，故C不符合题意；

D、简易灭火器灭火过程中，盐酸与碳酸钠反应生成氯化钠、水和二氧化碳，发生了化学变化，故D符合题意。故选D。

8. 下列物质在氧气中燃烧产生大量白烟的是

A. 红磷 B. 木炭 C. 铁丝 D. 石蜡

【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】A、红磷在氧气中燃烧，产生大量白烟，符合题意；

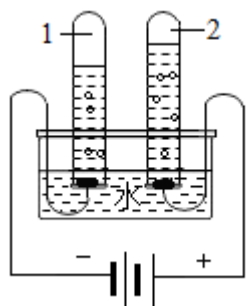
B、木炭在氧气中燃烧，发出白光，放出热量，生成能使澄清石灰水变浑浊的气体，不符合题意；

C、铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射，生成黑色固体，不符合题意；

D、石蜡在氧气中剧烈燃烧，发出白光，放热，不符合题意。

故选A。

9. 电解水实验如图，下列说法不正确的是





- A. 试管 1 中得到 H_2
- B. 水由 H_2 、 O_2 构成
- C. 连接正、负极的集气管内收集的气体体积比为 1: 2
- D. 水由氢、氧元素组成

【答案】B

【解析】

【分析】电解水正极产生氧气，负极产生氢气，体积比约为 1:2。

【详解】A、试管 1 中产生气体较多，是氢气，A 正确，不符合题意；

B、水电解产生氢气和氧气，说明水分子是由氢原子和氧原子构成的，B 错误，符合题意；

C、由图可知，连接正、负极的集气管内收集的气体体积比为 1: 2，C 正确，不符合题；

D、水电解产生氢气和氧气，说明水是由氢元素和氧元素组成的，D 正确，不符合题意。

故填 B。

10. 下列二氧化碳的用途中，不正确的是 ()

- A. 冶炼金属
- B. 用作气体肥料
- C. 固体可作制冷剂
- D. 生产碳酸饮料

【答案】A

【解析】

【详解】A、二氧化碳不具有还原性，不能用于冶炼金属，故说法错误；

B、二氧化碳是光合作用的主要原料，适当增加二氧化碳的含量，会增强植物的光合作用，因此二氧化碳常被称为气体肥料，故说法正确。

C、二氧化碳的固体干冰，升华吸热，周围温度降低，使空气中水蒸气变成水滴，即人工降雨，也可以做制冷剂，故说法正确；

D、二氧化碳能和水反应生成碳酸，可用于生产碳酸饮料，故说法正确。

故选：A。

11. 下列金属不能与 $CuSO_4$ 溶液反应的是

- A. Ag
- B. Fe
- C. Zn
- D. Al

【答案】A

【解析】

【详解】在金属活动性顺序中，Fe、Zn 和 Al 都比 Cu 活泼，都可以与 $CuSO_4$ 溶液发生置换反应；Cu 比 Ag 活泼，Ag 不能与 $CuSO_4$ 溶液发生置换反应。故选 A。

12. 氢氧化钠的俗称是

- A. 火碱
- B. 纯碱
- C. 消石灰
- D. 小苏打

【答案】A

【解析】

【详解】A、氢氧化钠俗称火碱、烧碱、苛性钠；

B、碳酸钠俗称纯碱；

C、氢氧化钙俗称消石灰；

D、碳酸氢钠俗称小苏打；



故选 A。

13. 一些物质的 pH 范围如下, 其中呈碱性的是

- A. 柠檬汁 (2-3) B. 酱油 (4-5) C. 西瓜汁 (5-6) D. 洗发水 (8-9)

【答案】D

【解析】

【分析】当溶液的 pH 等于 7 时, 呈中性; 当溶液的 pH 大于 7 时, 呈碱性; 当溶液的 pH 小于 7 时, 呈酸性。

【详解】A、柠檬汁的 pH 为 2-3, $\text{pH} < 7$, 呈酸性;

B、酱油的 pH 为 4-5, $\text{pH} < 7$, 呈酸性;

C、西瓜汁的 pH 为 5-6, $\text{pH} < 7$, 呈酸性;

D、洗发水的 pH 为 8-9, $\text{pH} > 7$, 呈碱性。

故选 D。

14. 下列符号能表示 2 个氯分子的是

- A. Cl_2 B. 2Cl_2 C. 2Cl D. 2Cl^-

【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A、 Cl_2 表示一个氯分子, 还表示氯气, 选项错误;

B、化学式的前面写出数字表示分子的数目, 即 2Cl_2 表示两个氯分子, 选项正确;

C、元素符号从微观上表示 1 个原子, 元素符号的前面写出数字表示原子的数目, 即 2Cl 表示两个氯原子, 选项错误;

D、 2Cl^- 表示两个氯离子, 选项错误。

故选 B。

15. 下列物质的化学式书写正确的是

- A. 氯化铁 FeCl_2 B. 氧化镁 MgO_2 C. 硫酸铜 CuSO_4 D. 氯化铝 AlCl

【答案】C

【解析】

【详解】A、氯化铁中铁元素显+3 价, 氯元素显-1 价, 化学式为 FeCl_3 , A 错误, 不符合题意;

B、氧化镁中镁元素显+2 价, 氧元素显-2 价, 化学式为 MgO , B 错误, 不符合题意;

C、硫酸铜中铜元素显+2 价, 硫酸根离子显-2 价, 化学式为 CuSO_4 , C 正确, 符合题意;

D、氯化铝中铝元素显+3 价, 氯元素显-1 价, 化学式为 AlCl_3 , D 错误, 不符合题意。

故选: C。

16. “含氟牙膏”中“氟”指的是

- A. 原子 B. 分子
C. 元素 D. 单质

【答案】C

【解析】

【分析】



【详解】物质由元素组成，“含氟牙膏”中“氟”不是以单质、分子、原子的形式存在的，而是强调存在的元素，与具体形态无关。

故选 C。

17. 已知一种碳原子可用于测定文物的年代，该原子的原子核内含有 6 个质子和 8 个中子，则核外电子数为

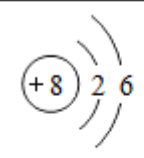
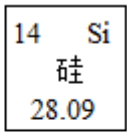
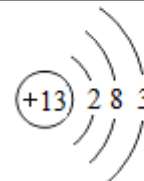
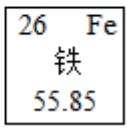
- A. 2 B. 6 C. 8 D. 14

【答案】B

【解析】

【详解】在原子中，原子序数=质子数=核电荷数=核外电子数，C-14 的原子中，原子核内含有 6 个质子，因此原子核外电子数为 6；故选 B

18. 地壳中含有丰富的氧、硅、铝、铁等元素。结合下图分析，关于这四种元素的说法正确的是

氧 	
铝 	

- A. 氧原子的核电荷数为 8
 B. 硅元素属于金属元素
 C. 铝原子在化学反应中易得电子
 D. 铁的相对原子质量为 55.85g

【答案】A

【解析】

【详解】原子最外层电子数 <4 ，在化学反应中易失去电子；相对原子质量不是原子的实际质量，而是一个比值，因此没有单位

19. 下列物质中，属于氧化物的是

- A. CO_2 B. KMnO_4 C. O_2 D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$

【答案】A

【解析】

【详解】A、二氧化碳是一种含有碳和氧两种元素且有氧元素的物质，则属于氧化物，此选项正确；

B、高锰酸钾中含有钾、锰、氧三种元素，属于化合物，但不属于氧化物，此选项错误；

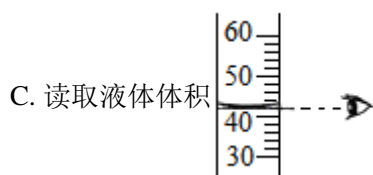
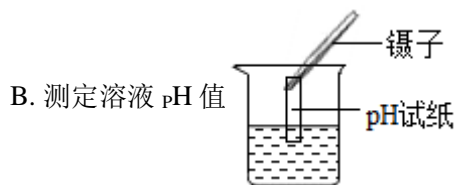
C、氧气只有一种元素组成的纯净物，属于单质，但不属于氧化物，此选项错误；

D、氢氧化钙中含有钙、氢、氧三种元素，属于化合物，但不属于氧化物，此选项错误。

故选 A。

【点睛】氧化物：某一化合物组成中只含两种元素，且其中一种一定为氧元素。

20. 下列实验操作中错误的是



【答案】B

【解析】

【详解】A、用纸槽取用粉末：把试管倾斜，把盛有药品的纸槽小心送至试管底部，然后使试管直立起来，操作正确；

B、测定溶液 pH 值：在玻璃片上放一小片 pH 试纸，用玻璃棒蘸取待测溶液滴到 pH 试纸上，把试纸显示的颜色与标准比色卡比较，读出溶液的 pH，不可将试纸直接伸入待测液中，会污染待测液，操作错误；

C、读取液体体积：视线与量筒内凹液面的最低处保持水平，操作正确；

D、稀释浓硫酸：一定要浓硫酸沿器壁慢慢注入水里，并不断搅拌。切不可将水倒入浓硫酸，操作正确。

故选 B。

21. 市场上一些橡皮、涂改液里的甲苯（化学式 C_7H_8 ，分子结构如图）严重超标，甲苯低毒，属于致癌物。下列有关甲苯的说法不正确的是



A. 甲苯是有机化合物

B. 甲苯分子中碳、氢原子的个数比为 7：8

C. 甲苯分子中碳元素的质量分数最大

D. 甲苯分子的相对分子质量为 13

【答案】D

【解析】

【详解】A、根据甲苯化学式 C_7H_8 可知，该物质属于有机化合物，正确，不符合题意；

B、根据甲苯化学式 C_7H_8 可知，甲苯分子中碳、氢原子的个数比为 7：8，正确，不符合题意；



C、甲苯分子中碳元素的质量分数为 $\frac{12 \times 7}{12 \times 7 + 1 \times 8} \times 100\% \approx 91.3\%$ ，氢元素的质量分数为 8.7%，故碳元素质量分

数最大，正确，不符合题意；

D、甲苯分子的相对分子质量为 $12 \times 7 + 1 \times 8 = 92$ ，错误，符合题意。

故选 D。

22. 含氢氧化铝的药物治疗胃酸过多的反应： $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，该反应属于

- A. 化合反应 B. 分解反应 C. 复分解反应 D. 置换反应

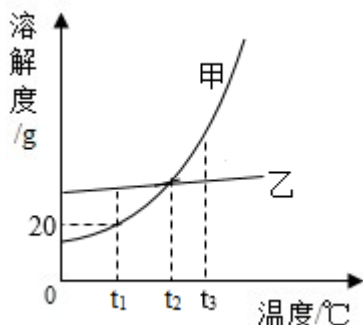
【答案】C

【解析】

【详解】试题分析：复分解反应：由两种化合物互相交换成分，生成另外两种化合物的反应，故选 C

考点：基本反应类型的判断

23. 如图是甲、乙两种固体物质的溶解度曲线，下列说法中正确的是



- A. 甲中混有少量乙，可以用蒸发溶剂的方法得到甲
 B. 把 100g 溶质质量分数为 5% 的甲溶液从 $t_2^\circ\text{C}$ 降温到 $t_1^\circ\text{C}$ ，其溶质质量分数仍为 5%
 C. 甲的溶解能力比乙强
 D. $t_2^\circ\text{C}$ 时，将甲、乙溶液恒温蒸发等质量的水，析出晶体的质量相同

【答案】B

【解析】

【详解】A、甲的溶解度随温度升高而升高，乙的溶解度随温度升高缓慢升高，得到甲可以用降温结晶，A 错误，不符合题意；

B、 $t_1^\circ\text{C}$ 时甲的溶解度为 20g， $t_1^\circ\text{C}$ 时甲的饱和溶液溶质质量分数 = $\frac{20\text{g}}{120\text{g}} \times 100\% = 16.7\%$ ，甲的溶解度随温度升

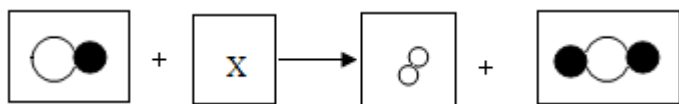
高而升高，溶质质量分数为 5% 的甲溶液从 $t_2^\circ\text{C}$ 降温到 $t_1^\circ\text{C}$ ，过程中都是不饱和溶液，溶质质量分数仍为 5%，B 正确，符合题意；

C、没有说明温度，无法比较甲和乙的溶解能力，C 错误，不符合题意；

D、 $t_2^\circ\text{C}$ 时，甲、乙溶解度相等，将甲、乙饱和溶液恒温蒸发等质量的水，析出晶体的质量相同，题目中未知原溶液是否饱和，无法比较析出晶体质量，D 错误，不符合题意；

故选：B。

24. 下图为某化学反应的微观示意图，且各微粒恰好完全反应，其中“○”、“●”、“○”分别代表不同元素的原子，则构成反应物 X 的微粒中



- A. 一定含有●和○ B. 一定含有○和○ C. 只有● D. 只有○

【答案】A

【解析】

【详解】根据质量守恒定律，化学反应前后原子数目不变可知，反应后○原子数目为1个，●原子数目为2个，●原子数目为2个，则反应前各原子数目应与反应后数目相同，则反应物X中一定包含○原子2个和●原子1个。

故选A。

25. 通常情况下，几种物质的着火点如下表。

物质	白磷	红磷	铁粉	砂糖
着火点/°C	40	240	315~320	350

根据上表所给信息和所学相关知识判断，下列说法不正确的是（ ）

- A. 白磷、红磷、铁粉、砂糖都是可燃物
 B. 降低可燃物着火点可以达到灭火的目的
 C. 相同条件下，铁粉比砂糖更易点燃
 D. 通常情况下，红磷燃烧需要与氧气接触、温度达到240°C或以上

【答案】B

【解析】

【详解】A、从四种物质都存在着着火点可以得知四种物质均是可燃物，故A说法正确；
 B、降温至着火点以下可以达到灭火的目的，不能降低可燃物的着火点，故B说法错误；
 C、着火点低的易被点燃，铁的着火点比砂糖的着火点低，所以相同条件下，铁粉比砂糖更易点燃，故C说法正确；
 D、燃烧的条件是具有可燃物，与氧气接触，温度达到可燃物的着火点，故D说法正确。

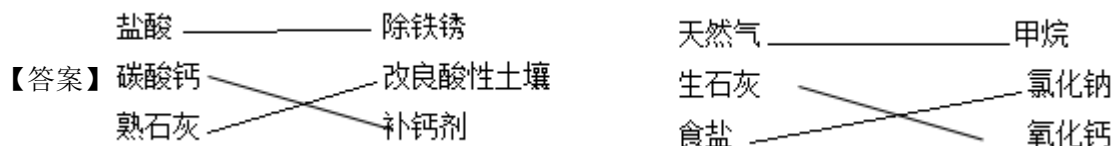
故选：B。

第二部分 非选择题（共45分）

【生活现象解释】

26. 补齐连线。从A或B中任选一个作答，若均作答，按A计分。

A 物质—用途	B 物质—主要成分
盐酸	天然气
除铁锈	甲烷
碳酸钙	生石灰
改良酸性土壤	氯化钠
熟石灰	食盐
补钙剂	氧化钙



【解析】

【详解】盐酸具有酸的通性，能够与金属氧化物反应生成盐和水，所以盐酸可用于除铁锈，熟石灰是一种碱，能够与酸发生中和反应，可用于改良酸性土壤，故填盐酸→除铁锈，熟石灰→改良酸性土壤；

B 天然气的主要成分是甲烷，食盐的主要成分就是氯化钠，故填天然气→甲烷，食盐→氯化钠。

27. “拜拜甜甜圈”，对于需要控制体重的人群要减少“甜食”的摄入，因为这类食物中通常都含有大量_____（填写一种营养素的名称），一旦摄入的这种营养素不能被及时消耗，就会转化为脂肪囤积在身体里。



【答案】糖类

【解析】

【分析】根据食物富含的营养素分析。

【详解】“拜拜甜甜圈”富含淀粉、砂糖，淀粉、砂糖属于糖类，故填：糖类。

【点睛】熟知食物中富含的营养素是解答的关键。

28. 3月 22-28 日是第三十五届“中国水周”。下列做法不利于水资源保护的是_____（填序号）。



- A. 工业废水处理后可循环使用
- B. 发展水产养殖
- C. 园林浇灌用滴灌、喷灌
- D. 在湖河沿岸空余滩地填埋垃圾腐肥

【答案】BD



【解析】

【详解】A、工业废水处理循环使用，可以节约用水，保护水资源，不符合题意；

B、发展水产养殖，会污染水源，应适度水产养殖，符合题意；

C、园林浇灌用滴灌、喷灌，可以节约用水，保护水资源，不符合题意；

D、在湖河沿岸空余滩地填埋垃圾腐肥，会污染水源，符合题意。

故选 BD。

29. 2022年北京冬奥会火炬——飞扬，是奥运会历史上最小的主火炬，也是冬奥历史上首支采用氢气做主燃料的火炬。写出氢气燃烧的化学反应方程式_____。相比往届冬奥会采用丙烷（C₃H₆）+丁烷（C₄H₈）做燃料，用氢气做燃料的优点是_____。（写出一点即可）



【答案】 ①. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ ②. 放热多、无有害物质产生

【解析】

【详解】①氢气在空气中燃烧生成水，化学方程式为： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ ；

②由于氢气燃烧放出的热量较多，且产物只有水，无有害物质产生；

故填：① $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ ；②放热多、无有害物质产生。

30. 下列生活中一些常见说法，你认为其中没有科学性错误的是_____（填序号）。

A. 铅笔芯的黑色是由于其成分是铅，儿童用嘴咬铅笔会导致铅中毒

B. 在有煤炉的居室里放一盆水，可以防止 CO 中毒

C. 在农作物温室大棚内燃烧煤，产生的 CO₂ 不利于植物的生长

D. 露天放置的大型金属设备表面涂漆，可以起到隔绝氧气防止锈蚀的作用

【答案】D

【解析】

【详解】A、铅笔芯的原料是碳，儿童用嘴咬铅笔不会导致铅中毒，故 A 错误，不符合题意；

B、一氧化碳不溶于水，室内放一盆水，不能防止一氧化碳中毒，故 B 错误，不符合题意；

C、在农作物温室大棚内燃烧煤，产生的二氧化碳能够促进植物的光合作用，有利于植物的生长，故 C 错误，不符合题意；



D、金属设备表面涂漆，可以隔绝氧气防止生锈，故 D 正确，符合题意；

故选 D。

【科普阅读理解】

31. 阅读下面科普短文。

生活中我们谈到“细菌”往往会心惊胆战。其实细菌不是只有危险的一面，如果掌握了它们的特性，很多细菌也可以为我们服务。

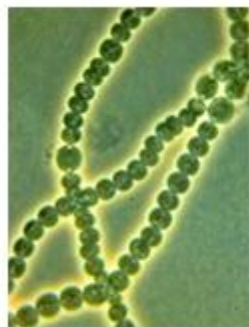


图 1

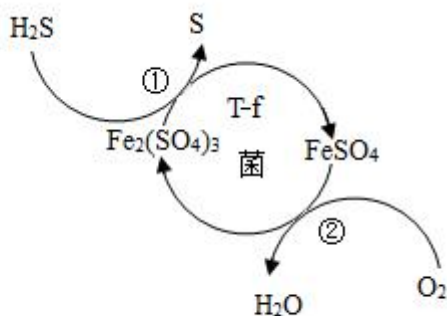


图 2

氧化亚铁硫杆菌（以下简称为 T·f 菌，见图 1）是一种细菌，它被广泛应用于治理废气、废渣等有害物质。例如用 T·f 菌脱除工业废气中的一种有毒、有腐蚀性的气体——硫化氢（H₂S）。其作用原理如右图 2 所示。

这个净化过程中，Fe₂(SO₄)₃ 溶液在常温常压下就可以将废气中的 H₂S 脱出，生成 FeSO₄。FeSO₄ 在酸性溶液中、在 T·f 菌的帮助之下，只需少量的氧气又可以转化为 Fe₂(SO₄)₃，同时释放的能量还能供给 T·f 菌生长。

用这种方法处理废气大大降低了治污的成本，脱除率达到 99.97%，且无废物排出。但要达到高效的关键是要保证体系内 FeSO₄ 浓度的稳定，一旦 FeSO₄ 浓度降低，T·f 菌就会像缺少食物一样逐渐失去活性。

实际应用过程发现 Fe₂(SO₄)₃ 在 pH=1.9 时会发生一定的变化，生成了铁的沉淀物——黄铵铁矾〔NH₄Fe₃(SO₄)₂(OH)₆〕，并在 pH=3.2 时沉淀完全，使得溶液中的总铁浓度下降，降低了对废气的吸收效率。

可见溶液的 pH 值对这个方法的效果有一定影响。实验测得 30℃ 时，不同 pH 环境下 T·f 菌的活性也不同，表现为 FeSO₄ 溶液转化为 Fe₂(SO₄)₃ 溶液的速率不同，如下表：

pH	0.9	1.2	1.5	1.9	2.1	2.4	2.7	3.0
FeSO ₄ 溶液转化为 Fe ₂ (SO ₄) ₃ 速率/ (g·L ⁻¹ ·h ⁻¹)	4.5	5.3	6.2	6.8	7.0	6.6	6.2	5.6

回答下列问题：

(1) 在环节①中硫元素的化合价呈现-2、_____、+6 多种价态。

(2) 环节②的反应原理为： $4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{X} \xrightarrow{\text{T}\cdot\text{f}\text{菌}} 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，其中物质“X”的化学式为_____。

(3) 黄铵铁矾〔NH₄Fe₃(SO₄)₂(OH)₆〕的化学式中“3”表示_____的个数。（填写序号）

A. 铁元素

B. 铁原子

C. 铁分子

(4) 用 T·f 菌脱除废气中的 H₂S 气体的优点是_____（写出 1 点即可）。

(5) 请结合文中信息，判断工业用 T·f 菌脱硫应选择的最佳 pH 范围是_____ < pH < _____。



【答案】 (1) 0 (2) H_2SO_4 (3) B

(4) 降低了治污成本, 脱硫率高, 无废弃物排放, 能量循环使用 (以上答案回答一点即可, 学生的答案必须来自文章或文章所涉及的内容)

(5) ①. 1.5 ②. 1.9

【解析】

【小问 1 详解】

由图可知, 环节①是硫酸铁和硫化氢反应生成硫和硫酸亚铁, 硫酸铁中铁元素显+3价, 硫元素显+6价, 氧元素显-2价, 硫化氢中氢元素显+1价, 硫元素显-2价, 硫单质中硫元素化合价为0, 硫酸亚铁中铁元素显+2价, 硫元素显+6价, 氧元素显-2价, 故在环节①中硫元素的化合价呈现-2、0、+6多种价态;

【小问 2 详解】

根据质量守恒定律, 化学反应前后, 原子的种类和数目不变, 反应物中含 4 个铁原子、4 个硫原子、18 个氧原子, 生成物中含 4 个铁原子、6 个硫原子, 4 个氢原子、26 个氧原子, 故反应物中还应含有 2 个硫原子、4 个氢原子, 8 个氧原子, 故 X 的化学式为: H_2SO_4 ;

【小问 3 详解】

位于化学式中元素符号 (或原子团) 的右下角, 表示一个分子中所含的原子或原子团的个数。故化学式中“3”表示每个分子中铁原子的个数为 3。

故选 B;

【小问 4 详解】

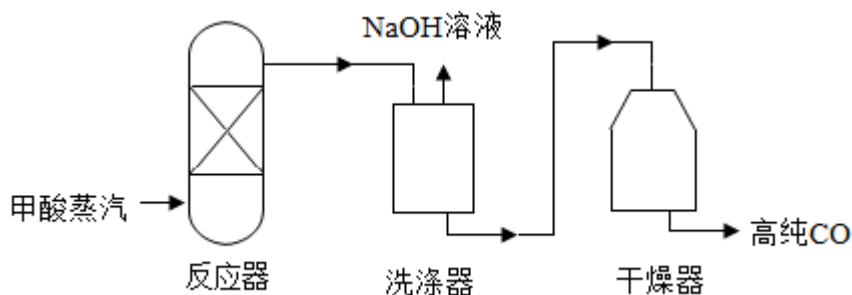
由资料可知, 用 T·f 菌脱除废气中的 H_2S 气体的优点是: 降低了治污的成本, 脱除率达到 99.97%, 且无废物排出;

【小问 5 详解】

由资料可知, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 在 $\text{pH}=1.9$ 时会发生一定的变化, 生成了铁的沉淀物——黄铵铁矾, 并在 $\text{pH}=3.2$ 时沉淀完全, 使溶液中的总铁浓度下降, $\text{pH}<1.5$ 时, FeSO_4 溶液转化为 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 速率减慢, 说明 T·f 菌活性减小, 反应速率减慢, 故工业用 T·f 菌脱硫应选择的最佳 pH 范围是 $1.5<\text{pH}<1.9$ 。

【生产实际分析】

32. 高纯 CO 可用于半导体领域某些芯片的刻蚀, 利用甲酸 (HCOOH) 制取高纯 CO 的主要流程如图:



(1) 甲酸中含有_____种元素。

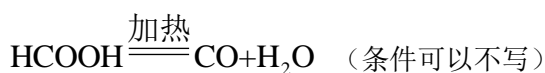
(2) 反应器中甲酸发生分解反应, 生成一氧化碳和水, 写出此反应的化学方程式_____。

(3) 同时, 反应器中还会发生副反应产生微量的 CO_2 气体, 这些 CO_2 是在_____ (填写设备名称) 中被除去。

【答案】 (1) 三##3



(2)



(3) 洗涤器

【解析】

【分析】根据所学知识结合题中提供的信息分析。

【小问 1 详解】

由甲酸的化学式 HCOOH 知，甲酸中含有碳、氢、氧三种元素，故填：三（或 3）。

【小问 2 详解】

甲酸在加热条件下分解，生成一氧化碳和水，反应的化学方程式为： $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{加热}} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ ，故填：



【小问 3 详解】

氢氧化钠溶液能吸收二氧化碳，由流程图知，在洗涤器中加入了氢氧化钠溶液，则反应器中生成的二氧化碳在洗涤器中会被氢氧化钠溶液吸收而除去，故填：洗涤器。

【点睛】本题难度不大，读懂图，熟知二氧化碳的性质是正确解答的关键。

33. 以镁矿石（主要成分为 MgCO_3 和 SiO_2 ，其中 SiO_2 难溶于水和常见的酸）为原料生产 MgO 的工艺流程如图，回答问题：

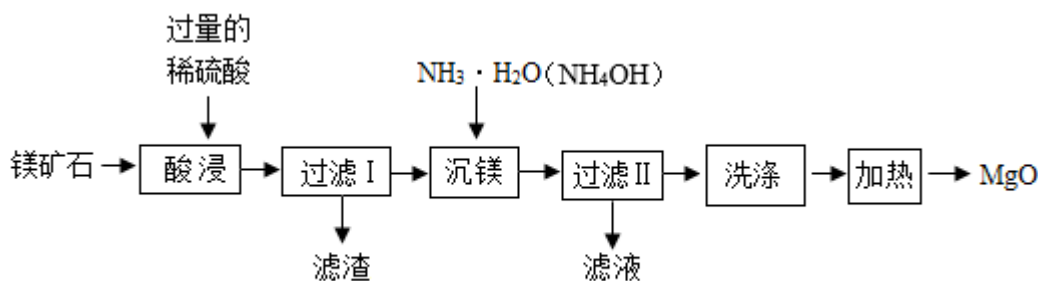


图 1

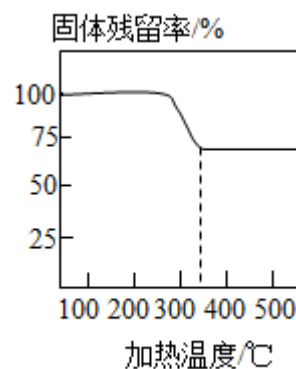


图 2

(1) 在“酸浸”环节加入过量稀硫酸的目的是_____。

(2) “沉镁”环节物料之间反生了复分解反应： $\text{MgSO}_4 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，“沉镁”后过滤（II）所得的滤液中一定不含有硫酸，理由是_____。

(3) “加热”环节，在不同温度下，充分加热等质量的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，测得如图 2 是所示容器内剩余固体质量变化情况。“加热”时温度至少要达到 350°C ，原因是_____。

【答案】（1）为提高矿石的浸出率或提高产率（合理即可，但是写“使反应更快”、“是反应更易发生”、“使物料接触更充分”不给分）

（2）此环节生成了 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，属于碱，和酸能够发生反应不能共存

（3） 350°C 以上，氢氧化镁分解更彻底



【解析】

【小问 1 详解】

在“酸浸”环节加入过量稀硫酸，能够使硫酸与镁矿石中的碳酸镁反应更彻底，其目的是为提高矿石的浸出率或提高产率（合理即可）；

小问 2 详解】

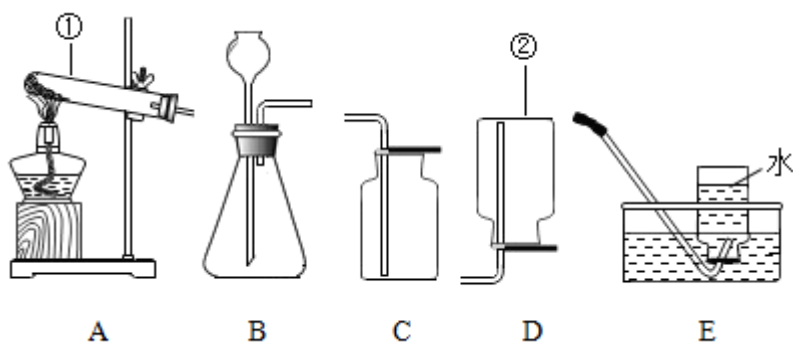
“沉镁”后过滤（II）所得的滤液中一定不含有硫酸，理由是该环节生成了 $Mg(OH)_2$ ，属于碱，和酸能够发生反应不能共存；

【小问 3 详解】

加热时温度至少要达到 $350^\circ C$ ，原因是温度高于或等于 $350^\circ C$ 时，氢氧化镁分解更彻底，得到的固体是纯净的氧化镁。

【基本实验及其原理分析】

34. 根据实验装置图回答问题。



(1) 写出标有序号“①”的仪器名称：①_____。

(2) 若用高锰酸钾制取干燥的氧气，选择的装置组合是_____（填仪器的字母序号），该反应的化学方程式为_____。实验中，为了防止高锰酸钾粉末随气体进入导管，需要对 A 装置进行一点改进是_____。（填写序号）

A. 将试管口向上倾斜 B. 在试管口放少量棉花 C. 撤去酒精灯

(3) 用 B 装置制备二氧化碳，锥形瓶内盛放的固体药品是_____（填写药品名称）。

(4) 某气体只能用 E 装置收集，则该气体不可能具有的性质是_____（填写序号）。

A. 易溶于水或与水反应 B. 能与空气反应 C. 密度与空气接近

【答案】 (1) 试管 (2) ①. AC ②. $2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$ ③. B

(3) 大理石（或石灰石） (4) A

【解析】

【小问 1 详解】

标有序号“①”的仪器名称：①是试管。

【小问 2 详解】

高锰酸钾加热生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，反应需要加热，发生装置选 A，氧气密度比空气大，用高锰酸钾制取干燥的氧气，用向上排空气法收集，收集装置选 C，故选择的装置组合是 AC，反应的化学方程式为



$2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ，高锰酸钾是粉末状的，为了防止高锰酸钾粉末随气体进入导管，需要在A装置

置试管口放少量棉花，故选 B。

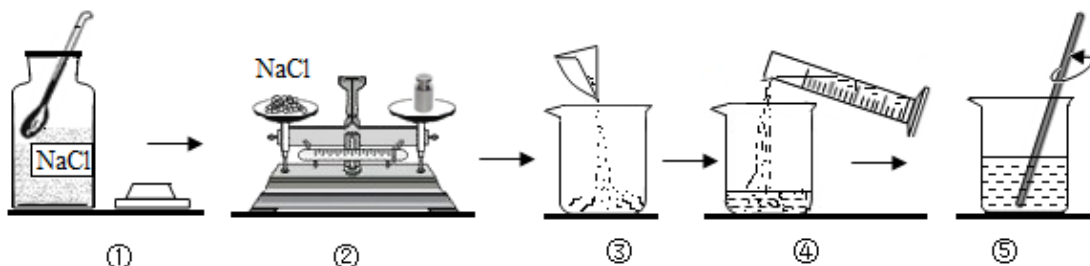
【小问 3 详解】

用 B 装置制备二氧化碳，碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，碳酸钙是大理石（或石灰石）的主要成分，稀盐酸放在长颈漏斗中，大理石（或石灰石）放在锥形瓶中，故锥形瓶内盛放的固体药品是大理石（或石灰石）。

【小问 4 详解】

E 装置是用排水法收集气体，则该气体不能易溶于水或与水反应，故选 A。

35. 实验室配制 100g 溶质质量分数为 5% 的氯化钠溶液。实验操作如下：



- (1) 需要称量氯化钠的质量是_____g。
- (2) 操作④中量筒的量程是_____（填“10 mL”、“50 mL”或“100 mL”）。
- (3) 若操作③中有部分固体洒落桌面，所得溶液的溶质质量分数会_____（填“偏大”、“不变”或“偏小”）。
- (4) 步骤⑤中用玻璃棒搅拌的目的是_____。

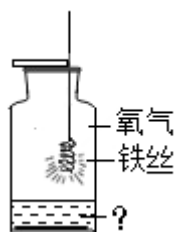
【答案】 ①. 5 ②. 100mL ③. 偏小 ④. 加速溶解

【解析】

【分析】

- 【详解】** (1) 溶质质量=溶液质量×溶质质量分数，所以需要称量氯化钠的质量为 $100\text{g} \times 5\% = 5\text{g}$ ；
- (2) 需要水的质量为 $100\text{g} - 5\text{g} = 95\text{g}$ ，合 95mL，所以操作④中量筒的量程是 100mL；
- (3) 若操作③中有部分固体洒落桌面，导致溶质质量减少，所得溶液的溶质质量分数会偏小；
- (4) 步骤⑤为溶解操作，用玻璃棒搅拌的目的是加速溶解。

36. 如图，小亮同学在实验室完成“铁丝在氧气中燃烧”实验。



- (1) 为了防止高温的熔融物掉落使瓶底炸裂，可采取的操作是_____。
- (2) 为了探究反应后所得黑色固体中是否含有铁，小亮将冷却后的黑色物质碾碎，装入试管，加入_____溶液，观察到_____的现象，说明铁燃烧后得到的黑色物质中含有铁。

【答案】 (1) 在瓶底留少量水或放少量细沙

(2) ①. 稀盐酸（或稀硫酸或硫酸铜） ②. 有气泡冒出（若前面写硫酸铜，此空写有红色固体析出）



【解析】

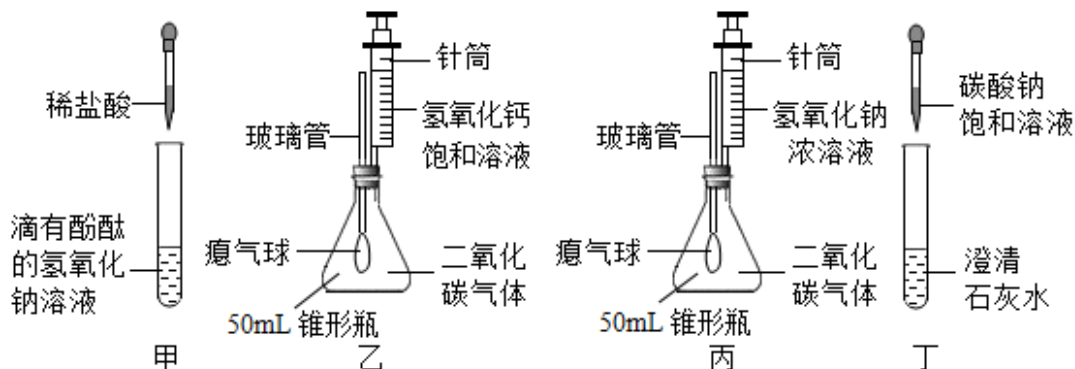
【小问 1 详解】

为了防止高温的熔融物掉落使瓶底炸裂，可在集气瓶口预先放少量水或铺一层细沙，故填：在瓶底留少量水或放少量细沙；

【小问 2 详解】

验证燃烧产物中是否含有铁，需要加入能与铁反应有明显现象的物质，加入稀酸溶液，能看到有气泡，与活动性较弱的盐溶液反应，能发生置换反应，故填：稀盐酸（或稀硫酸或硫酸铜）；有气泡冒出（若前面写硫酸铜，此空写有红色固体析出）。

37. 某兴趣学习小组在学习碱的化学性质时，进行了如图所示的实验：



(1) 写出甲实验中观察到的现象是：_____。

(2) 丙实验中滴加氢氧化钠溶液后，锥形瓶中气球的变化是_____。

(3) 丁实验中发生反应的化学方程式为_____。

(4) 同时向乙和丙装置中分别注入 5mL 氢氧化钙饱和溶液、5mL 40% 的氢氧化钠浓溶液（如图），乙和丙中观察到的不同现象有_____，产生这些不同现象的主要原因是_____。

【答案】 (1) 溶液由红色变为无色

(2) 逐渐变大 (3) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$

(4) ①. 丙中气球比乙中气球变大的更多，乙中溶液变浑浊而丙中溶液澄清 ②. 氢氧化钙溶液和二氧化碳反应会生成难溶于水的碳酸钙，而与氢氧化钠反应不生成难溶物，氢氧化钙溶解能力比氢氧化钠弱，同体积的溶液中有有效成分含量低，所以吸收二氧化碳少，气压变化不如丙明显（要求学生针对两个现象分别说出不同的原因）

【解析】

【小问 1 详解】

酚酞滴加到氢氧化钠溶液中，溶液此时为红色，滴加稀盐酸后，氢氧化钠与盐酸反应生成氯化钠和水，溶液不再显碱性，溶液由红色变为无色；

故填：溶液由红色变为无色

【小问 2 详解】

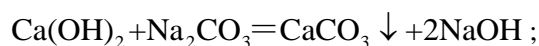
二氧化碳被氢氧化钠吸收后，内部气体减少，压强减小，外加大气压将空气压入气球内，气球会逐渐变大；

故填：逐渐变大

【小问 3 详解】



丁实验中发生的反应是：碳酸钠与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠的过程，反应的化学方程式为：



故填： $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$

【小问 4 详解】

①同时向乙和丙装置中分别注入 5mL 氢氧化钙饱和溶液、5mL40%的氢氧化钠浓溶液，会看到乙装置中，气球变大，溶液变浑浊；由于相同条件下，氢氧化钠吸收的二氧化碳要比氢氧化钙多，所以丙装置中气球比乙装置中气球变大的更多，且丙装置中溶液不浑浊；

故填：丙中气球比乙中气球变大的更多，乙中溶液变浑浊而丙中溶液澄清

②产生这些不同现象的主要原因是：氢氧化钙溶液和二氧化碳反应会生成难溶于水的碳酸钙，而与氢氧化钠反应不生成难溶物，氢氧化钙溶解能力比氢氧化钠弱，同体积的溶液中有效成分含量低，所以吸收二氧化碳少，气压变化不如丙明显。

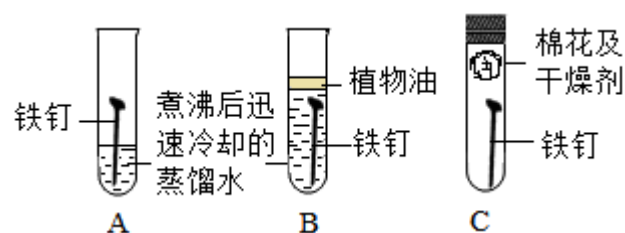
【科学探究】

38. 某兴趣小组对铁生锈的影响因素进行探究。

实验 1：探究铁生锈的条件

【进行实验】

如图所示，取三根洁净无锈的铁钉，分别放置在三个不同环境中，一周后观察铁钉生锈情况并记录如下。



实验	A	B	C
现象	在液面附近，铁钉生锈严重	铁钉无明显变化	铁钉无明显变化

【解释与结论】

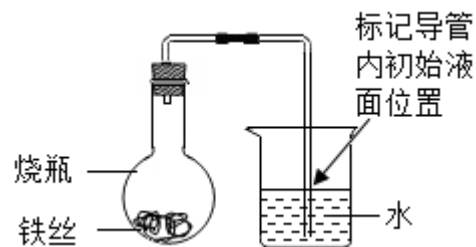
(1)对比实验_____ (填序号)，可以得出铁生锈与水有关。

(2)由上述实验可知，铁生锈的条件是_____。

实验 2：探究 NaCl 溶液的浓度对铁生锈速率的影响

【进行实验】

室温下，取大小、形状相同的光亮铁丝，用下图装置完成实验并记录如下。



实验	烧瓶内液体(用于浸润铁丝)用量	放置不同时间，导管内液面上升高度(cm)
----	-----------------	----------------------



编号		1 小时	2 小时	3 小时
①	2.0mL 蒸馏水	0.1	0.7	3.2
②	1.5mL 蒸馏水+0.5mL10%NaCl 溶液	0.3	1.5	5.0
③	1.0mL 蒸馏水+amL10%NaCl 溶液	0.8	3.3	7.9
④	0.5mL 蒸馏水+1.5mL10%NaCl 溶液	1.1	4.7	9.1
⑤	2mL10%NaCl 溶液	0	0	0

【解释与结论】

(3)导管内液面上升的原因是_____。

(4)a=_____。

(5)依据实验①~④，可以得出的结论是_____。

【反思与评价】

(6)小组同学重复实验⑤，得到以下数据：

烧瓶内液体(用于湿润铁丝)用量	放置不同时间，导管内液面上升高度(cm)		
	1 小时	2 小时	3 小时
2mL10%NaCl 溶液	1.4	5.7	10.0

则原实验⑤失败的可能原因是_____。

(7)综合上述实验结果，铁制品的防护需尽量避免与水、氧气、_____接触。

【答案】 ①. AC ②. 同时与氧气和水接触 ③. 铁生锈消耗氧气，导致瓶内气压降低，小于外界气压，水在外气压作用下被压入导管中 ④. 1.0 ⑤. 在其他条件相同时，随着 NaCl 溶液浓度的增加，铁生锈速率加快 ⑥. 装置漏气 ⑦. NaCl

【解析】

【分析】

【详解】 (1) 对比 AC 可知，A 中铁钉与水接触，生锈，C 中铁钉与水隔绝，不生锈，可以得出铁生锈与水有关。

(2) 对比 AC 可知，铁生锈需要水，对比 AB 可知，A 中铁钉与氧气接触，生锈，B 中铁钉与氧气隔绝，不生锈，说明铁生锈需要氧气，因此铁生锈的条件是同时与氧气和水接触。

(3) 导管内液面上升的原因：铁生锈消耗氧气，导致瓶内气压降低，小于外界气压，水在外气压作用下被压入导管中。

(4) 有各组实验可知，液体的总体积均为 2mL，为了进行对比，则 1.0mL+amL=2mL，则 a=1.0。

(5) 实验①~④中所得氯化钠溶液的浓度依次增大，在相同时间内导管内液面上升高度也依次变大，依据实验①~④，可以得出的结论是在其他条件相同时，随着 NaCl 溶液浓度的增加，铁生锈速率加快。

(6) 小组同学重复实验⑤，根据数据，其中的铁会生锈，则原实验⑤失败的可能原因是装置漏气。



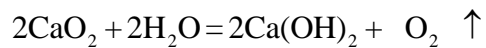
(7) 综合上述实验结果，铁制品的防护需尽量避免与水、氧气、NaCl 接触。

【生产实际定量分析】

39. 过氧化钙 (CaO_2) 是一种化学增氧剂，其反应原理为： $2\text{CaO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 。

计算：要制备 3.2kg 氧气，至少需要取过氧化钙的质量是多少？

【答案】 设至少需要取过氧化钙的质量为 x



144

32

x

3.2kg

$$\frac{144}{32} = \frac{x}{3.2\text{kg}}$$

$$x = 14.4\text{kg}$$

答：至少需要取过氧化钙 质量是 14.4kg。

【解析】

【详解】 详见答案。