

昆山市 2025-2026 学年第一学期九年级化学期中考试模拟试题

(满分 100 分, 时间 100 分钟)

注意事项:

1. 本试卷分选择题和非选择题，选择题第 1 页至第 3 页，非选择题第 4 页至第 8 页； 共 26 题，满分 100 分； 考试用时 100 分钟。
2. 答题前，考生务必将自己的学校名称、班级、姓名、座位号用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填写在答题卡相对应的位置上，并认真核对条形码上的准考证号、姓名是否与本人的相符合。
3. 答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡相对应题目的答案标号涂黑，如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案：答非选择题必须用 0.5 毫米黑色墨水签字笔写在答题卡指定的位置上，不在答题区域内的答案一律无效，不得用其他笔答题。

可能用到的相对原子质量: H-1 Mg-24 K-39 Cl-35.5 O-16

选择题(共 40 分)

单项选择题(包括 20 小题, 每题 2 分, 共 40 分。每题只有一个选项最符合题意。)

1. 下列研究不属于化学范畴的是

- A. 计算返回舱落点
- B. 制取空间站内所需氧气
- C. 研制火箭的燃料
- D. 制造返回舱外层耐高温涂料

2. 下列物质由离子构成的是

- A. 铜 B. 二氧化碳 C. 氯化钠 D. 金刚石

3. 下列涉及酒精灯操作的图示正确的是



4. 下列有关化学用语表示正确的是

- A. 2 个镁离子: 2Mg^{+2}
- B. 银元素: AG
- C. 五氧化二磷: P_2O_5
- D. 8 个硫原子: S_8

5. 下列相关物质属于氧化物的是

- A. 碱式碳酸铜 B. 氯化钾 C. 液氧 D. 氧化镁

6. 下列物质的性质与其用途对应关系正确的是

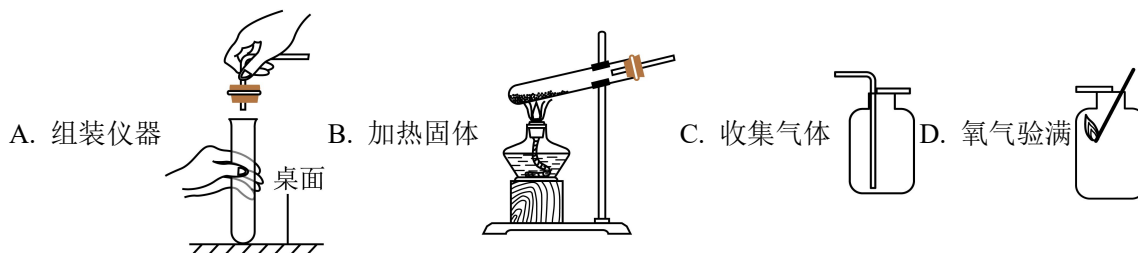
- A. 活性炭有吸附性，可除去水中色素
- B. 铜具有导热性，可用于制作导线
- C. 金刚石有特殊光学性质，可用于切割玻璃
- D. 石墨有导电性，可用于制作铅笔芯

阅读下列材料，完成下面小题：工业上常采用分离液态空气制备氧气，实验室加热氯酸钾(KClO_3)和二氧化锰的固体混合物也可制取氧气，同时生成易溶于水的氯化钾。该反应中二氧化锰是催化剂。

7. 有关“液态氧汽化”说法正确的是

- A. 氧分子体积变大
B. 氧分子间空隙变大
C. 氧分子数目变多
D. 氧分子质量变大

8. 下列有关加热氯酸钾制取氧气的实验操作正确的是



9. 对 KClO_3 完全分解后的残留固体进行分离提取二氧化锰，下列实验操作步骤中首先进行的是

- A. 干燥
B. 溶解
C. 洗涤
D. 过滤

10. 下列符号所展示的微观粒子中，能保持二氧化碳化学性质的微观粒子是

- A. C
B. O
C. O_2
D. CO_2

11. 我国科学家屠呦呦提取并研制出青蒿素 ($\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_5$) 和双氢青蒿素($\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}_5$)，为人类解决疟疾防治问题做出了重大贡献。下列说法正确的是

- A. 青蒿素与双氢青蒿素属于同种物质
B. 青蒿素在氧气中完全燃烧生成一氧化碳和水
C. C、H、O 三种元素均为人体必需的微量元素
D. 一个青蒿素分子中含有 15 个碳原子、22 个氢原子和 5 个氧原子

12. 镓是常用的半导体原材料。镓在元素周期表中的信息如下图所示，下列说法正确的是

31	Ga
	镓
69.72	

- A. 镓的相对原子质量是 69.72g
B. 镓离子中核外电子数为 31
C. 镓元素属于非金属元素
D. 可用 Ga 表示物质镓

13. 下列有关实验的操作正确的是

选项	实验	操作
A	量取 8.0mL 蒸馏水	向 50mL 量筒内直接倾倒至所需体积
B	铁丝在氧气中燃烧	预先在集气瓶内加适量的水
C	空气中氧气体积分数的测定	盛红磷的燃烧匙缓慢伸入集气瓶
D	用排水法收集高锰酸钾分解产生的氧气	收集完毕，先熄灭酒精灯，后移出导管

A. A

B. B

C. C

D. D

14. 为防止疾病传染，河水需经处理后方能饮用。常用的措施有：①加热煮沸②用消毒剂杀菌消毒③过滤④自然沉降。较为合理的处理顺序是

A. ①②③④

B. ④③②①

C. ④②③①

D. ②④③①

15. 下列存放试剂时所选择的仪器及存放方式正确的是



16. 下列区分物质的方法中，不能达到实验目的的是

A. 用无色酚酞试液区分氨水和水

B. 用闻气味的方法区分氮气和氧气

C. 用加热蒸干的方法区分食盐水和蒸馏水

D. 通过观察颜色区分碱式碳酸铜和木炭粉

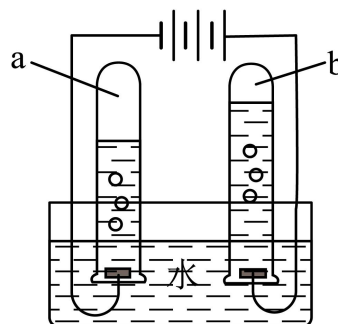
17. 如图为电解水的实验装置，下列说法正确的是

A. 实验过程中电能转化为化学能

B. b 试管内收集的气体是氢气

C. a 试管内收集的气体能使带火星的木条复燃

D. 电解水实验可以证明水是由氢气和氧气组成



18. 证据推理是化学学科的重要素养之一。下列事实与相关解释或结论合理的是

选项	事实	解释或结论
A	鱼能在水中生活	氧气易溶于水
B	将木柴架空可以使燃烧更旺	降低了木柴的着火点
C	碳在常温下不与氧气反应，点燃时能与氧气反应	反应温度不同
D	将干燥烧杯罩在蜡烛火焰上，烧杯内壁出现水雾	石蜡中含有水

A. A

B. B

C. C

D. D

19. 用托盘天平称量 7.5g 氯化钠固体时，发现指针向分度盘中线的左侧偏斜，后续应进行的操作是

A. 调节天平平衡螺母

B. 添加砝码

C. 继续添加药品

D. 减少药品

20. 硼纤维是将硼沉积到金属丝表面形成的材料，具有较好的耐热性和弹性。硼可由氯化硼(BCl_3)蒸气与干燥、纯净的氢气在 $1200^\circ\text{C}\sim 1300^\circ\text{C}$ 时反应制得，同时生成氯化氢。下列说法不正确的是

A. 硼纤维具有耐热性

B. 氯化硼可能与水反应

C. 该制硼反应属于化合反应

D. 该反应需要在隔绝空气的条件下进行

非选择题(共 60 分)

21. 下图是实验室常用制备气体的装置。

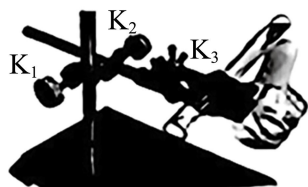
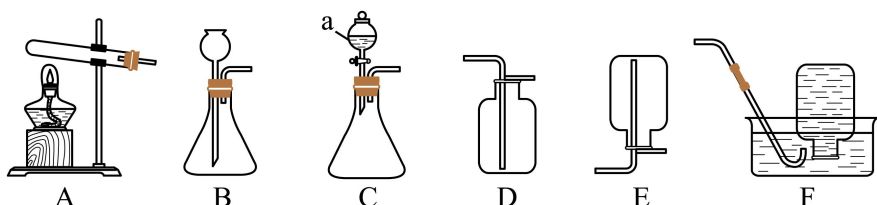


图1

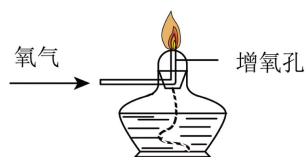


图2

(1) 仪器 a 的名称为_____。

(2) 从“物质组成的角度”分析，实验室选用高锰酸钾制取氧气的理由是_____。

(3) 用 F 装置收集氧气，适宜的时机是_____。

(4) 搭建如图 1 所示装置时，需要调整试管的高度，可松开_____ (选填“ K_1 ”、“ K_2 ”或“ K_3 ”) 处的螺丝，待调整后再拧紧。

(5) 如图 2 为增氧酒精灯，是在普通酒精灯的灯芯座中间加一根导气管(即增氧孔)，使用时将氧气通入增氧孔。

①若利用过氧化氢给增氧酒精灯提供氧气，上述发生装置中最适合的是_____ (填字母)。

②用增氧酒精灯引燃铁丝，铁丝剧烈燃烧，该反应的符号表达式为_____。

22. 阅读下面科普短文。

乙醇 (C_2H_5OH) 俗称酒精，是一种易燃、易挥发的无色液体，有特殊香味，能与水以任意比互溶。工业上将淀粉 $[(C_6H_{10}O_5)_n]$ 水解转化为葡萄糖，葡萄糖经发酵、蒸馏、精馏等工艺操作可制得高浓度酒精。

医用酒精(浓度为 75%)主要用于消毒、杀菌。酒精浓度过高时，会在细菌表面形成一层保护膜，阻止其进入细菌体内，不能彻底杀死细菌；浓度过低时，不能将细菌体内的蛋白质凝固，同样无法将细菌杀死。

因此，浓度适当的酒精溶液，才能达到良好的杀菌效果。

下表是不同浓度酒精杀灭不同细菌所需的时间：

酒精浓度	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
金黄色葡萄球菌	4 小时	2 小时	30 分钟	5 分钟	2 分钟	30 分钟	7 天
溶血性链球菌	2 分钟	20 秒	10 秒	10 秒	10 秒	5 分钟	15 分钟
大肠杆菌	2 分钟	25 秒	20 秒	30 秒	1 小时	15 小时	1 天

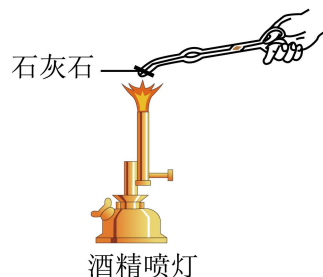
(1) 乙醇属于_____ (填“单质”或“化合物”)。

(2) “淀粉水解”属于_____ (填“物理”或“化学”)变化。(已知：葡萄糖化学式为 $C_6H_{12}O_6$)

(3) 酒精浓度为_____时，杀灭金黄色葡萄球菌速度最快。

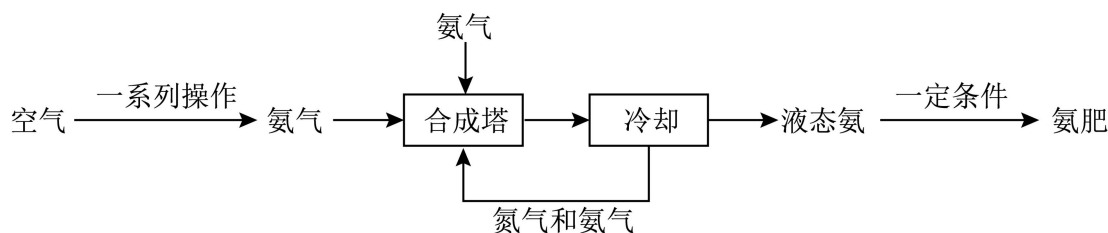
(4) 酒精杀灭大肠杆菌所需时间与其浓度的关系是_____。

(5) 某实验小组利用如图装置加热石灰石，在火焰上方倒扣一个用澄清石灰水润湿的烧杯，石灰水变浑浊。(已知：①石灰石的主要成分是碳酸钙；② $CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO + CO_2$)



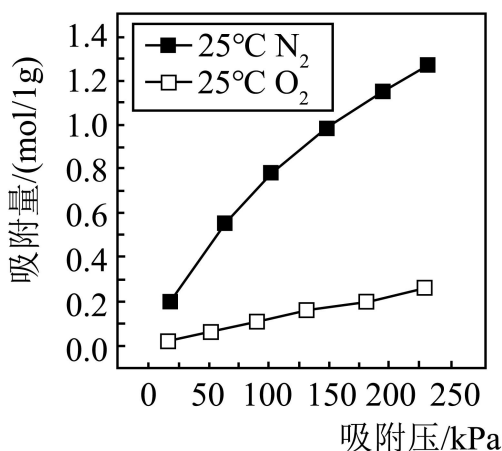
此实验能否推断石灰石煅烧产生二氧化碳，并说明理由：_____。

23. 空气是宝贵的自然资源，以空气等为原料合成化肥的流程如图所示。



I. 氮气的获取

- (1) 工业上通过控制温度可将液态空气中沸点_____ (填“较高”或“较低”) 的氮气先于氧气分离出来。
- (2) 利用“分子筛”特殊的吸附能力和解吸技术也可分离获取到氮气。由题下图可知，25℃时吸附压越大越有利于分离氮气和氧气，证据是_____。



II. 氮气的制备

- (3) 合成塔中的反应在高温、高压、催化剂条件下进行。
- ① 合成氨气反应的符号表达式为_____。
- ② 科学家研究寻找合成氨气反应催化剂的目的是_____。
- (4) 从“合成塔”中出来的气体是_____ (填“纯净物”或“混合物”)。

III. 氮气的利用

- (5) 氨气可用于生产氮肥，如硝酸铵、尿素等，这为解决人类面临的粮食危机等作出了重大贡献。
- ① 写出硝酸铵的化学式_____。
- ② 氨气在一定条件下和二氧化碳反应合成尿素[CO(NH₂)₂]同时生成相对分子质量最小的氧化物，该反应的符号表达式为_____。

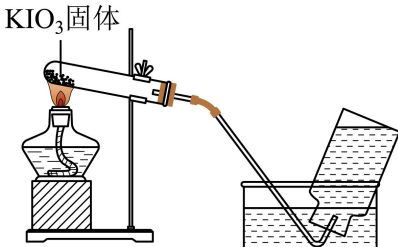
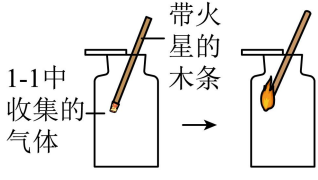
24. 市场出售的某食盐添加了碘酸钾(KIO₃)，可补充碘元素。

- (1) 该食盐中含有的金属元素为_____。
- (2) 碘酸钾中碘元素的化合价为_____，人体缺碘元素可能造成的疾病是_____ (填字母)。

a. 贫血 b. 甲状腺疾病 c. 侏儒症

(3) 某兴趣小组设计了如下实验探究 KIO_3 的性质。

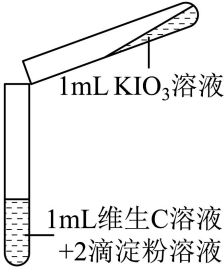
【实验 1】探究 KIO_3 的热稳定性。按下图装置及试剂进行实验，实验现象记录如下。

序号	1-1	1-2
装置		
现象	加热较长时间后，产生大量气泡	带火星的木条复燃

【解释与结论】

- ①实验 1-1 组装好装置后，应进行的操作是_____。
- ②根据实验 1-2，试分析收集到的气体具有的性质是_____、_____。
- ③进一步实验可知，实验 1-1 中还产生了碘化钾(KI)，该反应的符号表达式为_____。

【实验 2】探究 KIO_3 与维生素 C 的反应。按下图操作及试剂进行实验，实验现象记录如下表。

操作	序号	溶液中物质的浓度		实验现象
		KIO_3	维生素 C	
	2-1	10%	10%	溶液立即由无色变为蓝色
	2-2	0.5%	0.5%	溶液逐渐由无色变为蓝色
	2~3	0.25%	0.25%	一段时间后溶液无明显变化。再滴入 5 滴稀醋酸后，溶液逐渐变为蓝色

资料：淀粉溶液遇 I_2 变为蓝色，遇 KIO_3 、维生素 C、醋酸不变色。

【解释与结论】

- ④根据实验 2-1，可得到的结论是_____。
- ⑤对比实验 2-1、2-2，影响 KIO_3 与维生素 C 反应的因素是_____。

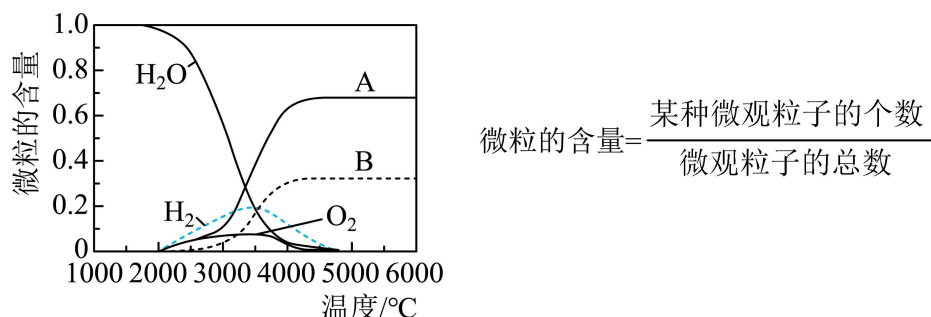
【反思与评价】

- ⑥以上实验_____ (填“能”或“不能”) 得出“醋酸促进 KIO_3 与维生素 C 的反应”的结论。

25. 氢气的制取和储存是氢能源利用领域的研究热点。

I. 氢气的制取

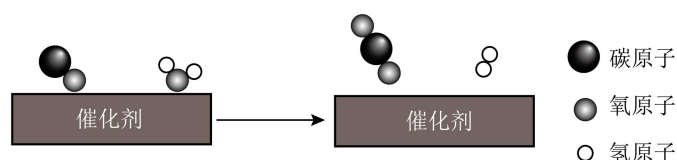
(1) 水热分解可得氢气，高温下水分解体系中微观粒子含量与温度的关系如图所示。



①此法制取氢气的不足之处是_____。

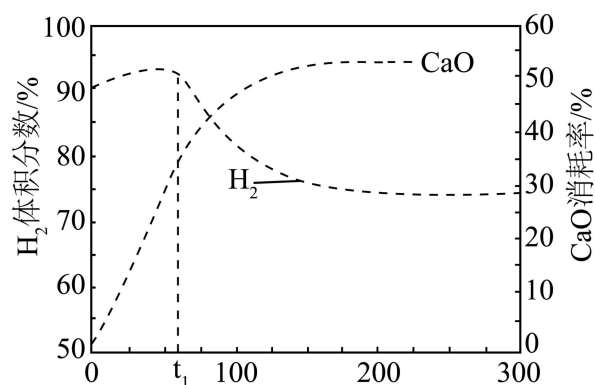
②图中曲线 B 对应的微观粒子是_____ (填符号)。

(2) 我国化学家研究出一种新型催化剂，可用水煤气在 120°C 的条件下制备氢气，该反应的微观过程如图所示：



①该反应的符号表达式为_____。

②用 CaO 可以提高反应后混合气体中氢气的体积分数，CaO 消耗率随时间变化关系如图所示。从 t_1 开始，单位时间内 CaO 消耗率_____ (填“升高”“降低”或“不变”)。



II. 氢气的储存

(3) 氢气可以直接加压储存在储氢罐中，从微观视角解释氢气能被压缩的原因是_____。

(4) 某镁铜合金可用于储氢。

①将镁、铜单质按比例在 600°C~700°C 熔炼得到上述合金。熔炼时须通入氩气，其目的是_____。

②350°C 时，该镁铜合金与氢气反应生成了 MgH_2 ， MgH_2 中氢元素的质量分数为_____ (计算结果精确到 0.1%)。

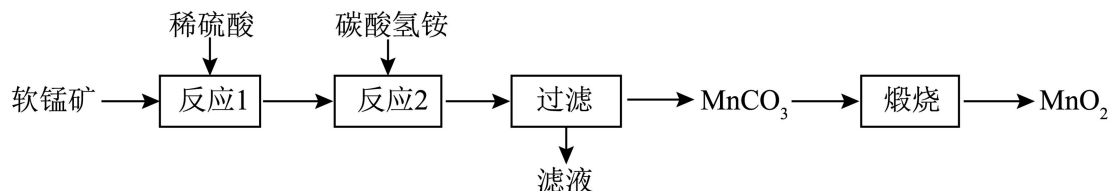
III. 氢气的利用

(5) 在 Pt-Pb 催化剂作用下, 氢气和氧气化合得到过氧化氢, 该反应的符号表达式为____. 出于安全考虑, 合成时需在反应物中加入大量 N_2 , 加入 N_2 的目的是_____。

26. MnO_2 是合成工业、实验室常用的催化剂。

I. MnO_2 的制备

实验室以软锰矿(主要含 MnO_2)为原料制备 MnO_2 的流程如下:

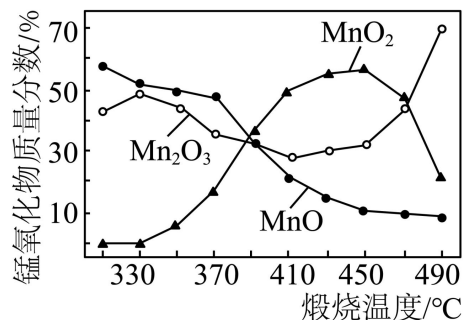


(1) “反应 2”为提高原料碳酸氢铵的利用率, 反应时温度宜控制在_____(填字母)。

a. $35^{\circ}C$ b. $100^{\circ}C$

(2) 实验室进行“过滤”操作需用到的玻璃仪器有_____(任填一种)。

(3) 在空气中煅烧 $MnCO_3$ 会生成不同的锰氧化物, 各锰氧化物质量分数随煅烧温度的变化关系如图所示。



①温度控制在 $450^{\circ}C$ 的目的是_____。

②加热至 $370^{\circ}C \sim 410^{\circ}C$ 间, 二氧化锰质量分数上升的原因是_____。

II. MnO_2 的利用

(4) 某兴趣小组利用过氧化氢和二氧化锰展开实验探究。

将质量相同但聚集状态不同的 MnO_2 分别加入到 5mL 5% 的过氧化氢溶液中, 并用带火星的木条进行测试,

催化剂(MnO_2)	操作情况	观察结果	反应完成所需的时间
粉末状	混合不振荡	剧烈反应, 带火星的木条复燃	3.5 分钟
块状		反应较慢, 火星红亮但木条未复燃	30 分钟

①上述反应的符号表达式为_____。

②实验结果说明催化剂的催化效果与_____有关。

(5) 某兴趣小组利用氯酸钾与二氧化锰展开实验探究。

①其反应的理论产氧率为_____。

[已知 KClO_3 中氧元素完全转化为 O_2 , 产氧率 $= \frac{m(\text{氧气的质量})}{m(\text{氯酸钾的质量})} \times 100\%$ 结果精确到 0.1%]

②加热一定质量 MnO_2 与 KClO_3 的混合物, 使之完全反应。发现实际产氧率高于上述数值, 可能的原因有_____(测定过程中产生的误差可忽略)。

昆山市 2025-2026 学年第一学期九年级化学期中考试模拟试题

答案与解析

选择题(共 40 分)

单项选择题(包括 20 小题, 每题 2 分, 共 40 分。每题只有一个选项最符合题意。)

1. 下列研究不属于化学范畴的是

- A. 计算返回舱落点
B. 制取空间站内所需氧气
C. 研制火箭的燃料
D. 制造返回舱外层耐高温涂料

【答案】A

【解析】

【详解】A、计算返回舱落点, 属于物理学研究范畴, 符合题意;

B、制取空间站内所需氧气, 涉及物质的制取、性质和应用, 属于化学研究范畴, 不符合题意;

C、研制火箭的燃料, 属于能源的开发和利用, 属于化学研究范畴, 不符合题意;

D、制造返回舱外层耐高温涂料, 属于材料的开发和利用, 属于化学研究范畴, 不符合题意。

故选 A。

2. 下列物质由离子构成的是

- A. 铜
B. 二氧化碳
C. 氯化钠
D. 金刚石

【答案】C

【解析】

【详解】A、铝是由铝原子构成的, 不符合题意;

B、二氧化碳是由二氧化碳分子构成的, 不符合题意;

C、氯化钠是由钠离子和氯离子构成的, 符合题意;

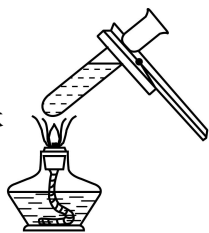
D、金刚石是由碳构成的, 不符合题意。

故选: C。

3. 下列涉及酒精灯操作的图示正确的是



C. 加热液体



D. 熄灭酒精灯



【答案】A

【解析】

【详解】A、应用漏斗添加酒精，防止酒精洒出，图中操作正确，符合题意；

B、禁止用燃着的酒精灯去引燃另一酒精灯，防止发生火灾，图中操作错误，不符合题意；

C、给试管中的液体加热时，应用外焰加热，且试管里的液体不能超过试管容积的 $\frac{1}{3}$ ，图中操作错误，不符合题意；

D、熄灭酒精灯，应用灯帽盖灭，不能用嘴吹灭，防止发生火灾，图中操作错误，不符合题意。

故选 A。

4. 下列有关化学用语表示正确的是

A. 2 个镁离子： 2Mg^{+2}

B. 银元素：AG

C. 五氧化二磷： P_2O_5

D. 8 个硫原子： S_8

【答案】C

【解析】

【详解】A、书写离子符号时，右上角的数字表示离子所带电荷数，带正电用+，带负电用-，数字在前，正负号在后，表示多个离子时在符号前面加数字，2 个镁离子正确写法应为 2Mg^{2+} 。答案错误。

B、元素符号的写法应为第一个字母大写，第二个字母小写，银元素符号应为 Ag。答案错误。

C、五氧化磷的化学式为 P_2O_5 。答案正确。

D、原子的符号为该元素的元素符号，表示多个原子则在前面加数字，8 个硫原子符号应为 8S。答案错误。
故选 C。

5. 下列相关物质属于氧化物的是

A. 碱式碳酸铜

B. 氯化钾

C. 液氧

D. 氧化镁

【答案】D

【解析】

【分析】氧化物是由两种元素组成，其中一种元素是氧元素的化合物。

【详解】A、碱式碳酸铜由 Cu、C、H、O 四种元素组成，不属于氧化物，不符合题意；
友果，专注昆震提招培训。17751295132

B、氯化钾由 K、Cl 两种元素组成，不含氧元素，不属于氧化物，不符合题意；

C、液氧是液态氧气，是由氧元素组成的纯净物，属于单质，不符合题意；

D、氧化镁是由 Mg、O 元素组成的化合物，属于氧化物，符合题意。

故选 D。

6. 下列物质的性质与其用途对应关系正确的是

A. 活性炭有吸附性，可除去水中色素

B. 铜具有导热性，可用于制作导线

C. 金刚石有特殊光学性质，可用于切割玻璃

D. 石墨有导电性，可用于制作铅笔芯

【答案】A

【解析】

【分析】根据物质的性质决定物质的用途进行分析。

【详解】A、活性炭有吸附性，可除去水中色素，故 A 正确；

B、铜具有导电性，可用于制作导线，故 B 错误；

C、金刚石硬度大，可用于切割玻璃，故 C 错误；

D、石墨有导电性，可用于制作电极，故 D 错误。

故选 A。

阅读下列材料，完成下面小题：工业上常采用分离液态空气制备氧气，实验室加热氯酸钾(KClO_3)和二氧化锰的固体混合物也可制取氧气，同时生成易溶于水的氯化钾。该反应中二氧化锰是催化剂。

7. 有关“液态氧汽化”说法正确的是

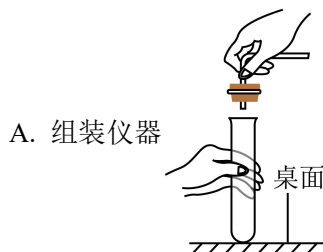
A. 氧分子体积变大

B. 氧分子间空隙变大

C. 氧分子数目变多

D. 氧分子质量变大

8. 下列有关加热氯酸钾制取氧气的实验操作正确的是



9. 对 KClO_3 完全分解后的残留固体进行分离提取二氧化锰，下列实验操作步骤中首先进行的是

A. 干燥

B. 溶解

C. 洗涤

D. 过滤

【答案】7. B 8. C 9. B

【解析】

【7 题详解】

“液态氧汽化”，只是分子之间的间隔发生了改变，分子的体积、质量、数目不变。

故选 B；

【8 题详解】

A、应把橡皮塞慢慢转动着塞进容器口，切不可把试管放在桌上，再使劲塞进塞子，以免压破试管，图中操作错误，不符合题意；

B、给试管中的固体加热时，试管口应略向下倾斜，防止冷凝水倒流，炸裂试管，图中操作错误，不符合题意；

C、氧气的密度比空气略大，可用向上排空气法收集，符合题意；

D、氧气具有助燃性，氧气验满：将带火星的木条放在集气瓶口，木条复燃，说明已经集满，不能伸入集气瓶内部，不符合题意。

故选 C；

【9 题详解】

氯酸钾在二氧化锰的催化下受热分解生成氯化钾和氧气，完全分解后的固体是氯化钾和二氧化锰，氯化钾溶于水，二氧化锰难溶于水，故可通过溶解、过滤、洗涤、干燥，得到二氧化锰。

故选 B。

10. 下列符号所展示的微观粒子中，能保持二氧化碳化学性质的微观粒子是

A. C

B. O

C. O₂

D. CO₂

【答案】D

【解析】

【详解】由分子构成的物质，分子是保持其化学性质的最小粒子，二氧化碳是由二氧化碳分子构成的，故保持二氧化碳化学性质的最小粒子是二氧化碳分子，表示为 CO₂。故选 D。

11. 我国科学家屠呦呦提取并研制出青蒿素 (C₁₅H₂₂O₅) 和双氢青蒿素(C₁₅H₂₄O₅)，为人类解决疟疾防治问题做出了重大贡献。下列说法正确的是

A. 青蒿素与双氢青蒿素属于同种物质

B. 青蒿素在氧气中完全燃烧生成一氧化碳和水

C. C、H、O 三种元素均为人体必需的微量元素

D. 一个青蒿素分子中含有 15 个碳原子、22 个氢原子和 5 个氧原子

【答案】D

【解析】

【详解】A、青蒿素和双氢青蒿素化学式不同，是两种不同的物质，不符合题意；

B、根据质量守恒定律，化学反应前后，元素的种类不变，青蒿素由 C、H、O 三种元素组成，则青蒿素在氧气中完全燃烧生成二氧化碳和水，不符合题意；

C、C、H、O 三种元素为人体必需的常量元素，不符合题意；

D、由化学式可知，青蒿素由青蒿素分子构成，每个青蒿素分子中含有 15 个碳原子、22 个氢原子和 5 个氧原子，符合题意。

故选 D。

12. 镓是常用的半导体原材料。镓在元素周期表中的信息如下图所示，下列说法正确的是

31	Ga
镓	
69.72	

A. 镓的相对原子质量是 69.72g

B. 镓离子中核外电子数为 31

C. 镓元素属于非金属元素

D. 可用 Ga 表示物质镓

【答案】D

【解析】

【详解】A、在元素周期表中，元素名称下方的数字表示相对原子质量，相对原子质量是一个比值，单位为“1”，常省略不写，故镓的相对原子质量是 69.72，不符合题意；

B、在元素周期表中，元素名称左上角的数字表示原子序数，在原子中，原子序数=质子数=核外电子数，故镓原子的核外电子数为 31，镓离子是镓原子失去电子后形成的，故镓离子中核外电子数小于 31，不符合题意；

C、由“金”字旁可知，镓元素属于金属元素，不符合题意；

D、Ga 可以表示镓这种物质，镓元素，还能表示一个镓原子，符合题意。

故选 D。

13. 下列有关实验的操作正确的是

选项	实验	操作
A	量取 8.0mL 蒸馏水	向 50mL 量筒内直接倾倒至所需体积

B	铁丝在氧气中燃烧	预先在集气瓶内加适量的水
C	空气中氧气体积分数的测定	盛红磷的燃烧匙缓慢伸入集气瓶
D	用排水法收集高锰酸钾分解产生的氧气	收集完毕，先熄灭酒精灯，后移出导管

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】B

【解析】

【详解】A、选取量筒时，要选取比量取的液体体积大，且最接近的，用 10mL 的量筒量取 8.0mL 的水，故操作错误；

B、铁丝在氧气中燃烧时，集气瓶底部没有放入少量水会造成瓶底炸裂，故操作正确；

C、红磷点燃后一定要快速放到集气瓶中，并塞紧瓶塞，防止装置内气体受热膨胀从瓶口逸出而使进水量增多，导致测量的氧气含量结果偏大，故操作错误；

D、高锰酸钾制取氧气结束时需要先从水槽中移出导管，后熄灭酒精灯，以防止水槽中的水倒吸入试管，使试管因骤然冷却而炸裂，故操作错误。

故选 B。

14. 为防止疾病传染，河水需经处理后方能饮用。常用的措施有：①加热煮沸②用消毒剂杀菌消毒③过滤④自然沉降。较为合理的处理顺序是

A. ①②③④

B. ④③②①

C. ④②③①

D. ②④③①

【答案】B

【解析】

【详解】将河水转化为饮用水的处理过程：一般先进行自然沉降（除去水中的难溶性大颗粒），然后过滤（除去难溶性杂质），再经用消毒剂杀菌消毒（杀死微生物）等过程，最后加热煮沸即可饮用，所以顺序为：④③②①。故选 B。

15. 下列存放试剂时所选择的仪器及存放方式正确的是



【答案】A

【解析】

【详解】A、稀盐酸是液体，应存放在细口瓶中，图中操作正确，符合题意；

B、氧化铜是固体，应存放在广口瓶中，图中操作错误，不符合题意；

C、澄清石灰水是液体，应存放在细口瓶中，图中操作错误，不符合题意；

D、氢气密度比空气小，集气瓶应倒放在桌面上，且磨砂面应向下，不符合题意。

故选 A。

16. 下列区分物质的方法中，不能达到实验目的的是

A. 用无色酚酞试液区分氨水和水

B. 用闻气味的方法区分氮气和氧气

C. 用加热蒸干的方法区分食盐水和蒸馏水

D. 通过观察颜色区分碱式碳酸铜和木炭粉

【答案】B

【解析】

【详解】A、无色酚酞试液遇到碱变红色，遇蒸馏水不变色，可以鉴别，故实验方法正确；

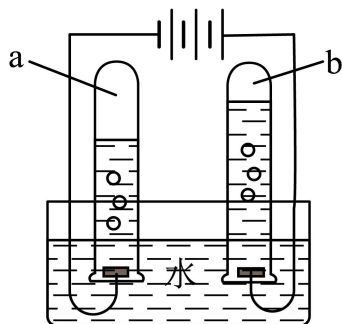
B、氮气和氧气都是无色无味的气体，闻气味的方法不能鉴别，故实验方法错误；

C、食盐水加热蒸干后有固体出现，蒸馏水加热蒸干后没有物质剩余，可以区别，故实验方法正确；

D、碱式碳酸铜是绿色的，木炭粉是黑色的，可以鉴别，故实验方法正确。

故选 B。

17. 如图为电解水的实验装置，下列说法正确的是



A. 实验过程中电能转化为化学能

B. b 试管内收集的气体是氢气

C. a 试管内收集的气体能使带火星的木条复燃

D. 电解水实验可以证明水是由氢气和氧气组成

【答案】A

【解析】

【分析】根据电解水时，与电源负极相连的玻璃管内的气体体积多，是氢气；与电源正极相连的玻璃管内产生的气体体积少，是氧气；且两者的体积之比大约是 2：1，可简记为：正氧负氢、氢二氧一。

【详解】A、电解水时该反应将电能转化为化学能，故选项说法正确；

B、电解水时“正氧负氢、氢二氧一”可知，装置中 b 管收集的气体是氧气，故选项说法错误；

C、电解水时“正氧负氢、氢二氧一”可知，装置中 a 管收集的气体是氢气，不具有助燃性，不能使带火星的木条复燃，故选项说法错误；

D、电解水生成氢气和氧气，氢气和氧气分别是由氢元素和氧元素组成的，说明水是由氢元素和氧元素组成的，故选项说法错误。

故选 A。

18. 证据推理是化学学科的重要素养之一。下列事实与相关解释或结论合理的是

选项	事实	解释或结论
A	鱼能在水中生活	氧气易溶于水
B	将木柴架空可以使燃烧更旺	降低了木柴的着火点
C	碳在常温下不与氧气反应，点燃时能与氧气反应	反应温度不同
D	将干燥烧杯罩在蜡烛火焰上，烧杯内壁出现水雾	石蜡中含有水

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

【解析】

【详解】A、鱼能在水中生活，是因为水中含有溶解氧，氧气不易溶于水，不符合题意；

B、将木柴架空可以使燃烧更旺，是因为增大了木柴与氧气的接触面积，着火点是一个定值，不能被降低，不符合题意；

C、碳在常温下不与氧气反应，点燃时能与氧气反应，是因为反应温度不同，需要温度达到碳的着火点，碳才能燃烧，符合题意；

D、将干燥烧杯罩在蜡烛火焰上，烧杯内壁出现水雾，说明石蜡燃烧生成了水，不符合题意。

故选 C。

19. 用调节好的托盘天平称量 7.5g 氯化钠固体时，发现指针向分度盘中线的左侧偏斜，后续应进行的操作是

- A. 调节天平平衡螺母
B. 添加砝码
C. 继续添加药品
D. 减少药品

【答案】D

【解析】

【详解】小明同学用托盘天平称取 7.5g 克氯化钠固体，步骤是：调节天平平衡，先向右边托盘添加砝码和拨动游码，然后向左边托盘添加氯化钠固体直至天平平衡；在称量过程中他发现天平指针向左边偏，为了使天平达到平衡，说明氯化钠的质量大于需要的质量，应减少氯化钠。故选 D。

20. 硼纤维是将硼沉积到金属丝表面形成的材料，具有较好的耐热性和弹性。硼可由氯化硼(BCl_3)蒸气与干燥、纯净的氢气在 $1200^\circ\text{C}\sim 1300^\circ\text{C}$ 时反应制得，同时生成氯化氢。下列说法不正确的是

- A. 硼纤维具有耐热性
B. 氯化硼可能与水反应
C. 该制硼反应属于化合反应
D. 该反应需要在隔绝空气的条件下进行

【答案】C

【解析】

【详解】A、硼纤维是将硼沉积到金属丝表面形成的材料，具有较好的耐热性和弹性，不符合题意；
B、硼可由氯化硼(BCl_3)蒸气与干燥、纯净的氢气在 $1200^\circ\text{C}\sim 1300^\circ\text{C}$ 时反应制得，氯化硼需与干燥的氢气反应，说明氯化硼可能与水反应，不符合题意；
C、氯化硼与氢气在 $1200^\circ\text{C}\sim 1300^\circ\text{C}$ 时反应生成硼和氯化氢，该反应的生成物有两种，不符合“多变一”的特点，不属于化合反应，符合题意；
D、氢气具有可燃性，混有一定量的空气，高温下容易发生爆炸，故该反应需要在隔绝空气的条件下进行，不符合题意。
故选 C。

非选择题(共 60 分)

21. 下图是实验室常用制备气体的装置。

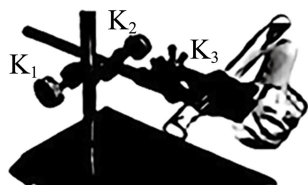
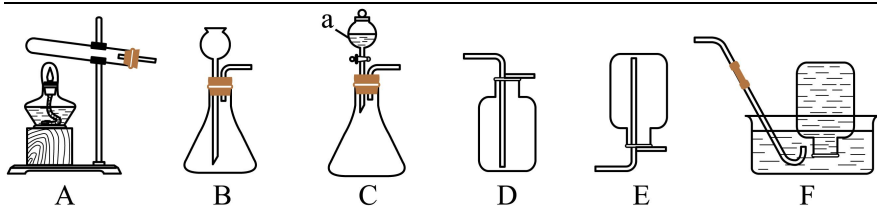


图1

图2

- (1) 仪器 a 的名称为_____。
- (2) 从“物质组成的角度”分析，实验室选用高锰酸钾制取氧气的理由是_____。
- (3) 用 F 装置收集氧气，适宜的时机是_____。
- (4) 搭建如图 1 所示装置时，需要调整试管的高度，可松开_____ (选填“K₁”、“K₂”或“K₃”) 处的螺丝，待调整后再拧紧。
- (5) 如图 2 为增氧酒精灯，是在普通酒精灯的灯芯座中间加一根导气管(即增氧孔)，使用时将氧气通入增氧孔。
- ①若利用过氧化氢给增氧酒精灯提供氧气，上述发生装置中最适合的是_____ (填字母)。
- ②用增氧酒精灯引燃铁丝，铁丝剧烈燃烧，该反应的符号表达式为_____。

【答案】(1) 分液漏斗

(2) 高锰酸钾组成中含有氧元素

(3) 导管口气泡连续均匀冒出时

(4) K₁

(5) ①. C ②. $\text{Fe} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$

【解析】

【小问 1 详解】

由图可知，仪器 a 的名称是：分液漏斗；

【小问 2 详解】

根据质量守恒定律，化学反应前后元素的种类不变，氧气由氧元素组成，故从“物质组成的角度”分析，实验室选用高锰酸钾制取氧气的理由是：高锰酸钾组成中含有氧元素；

【小问 3 详解】

用 F 装置，即排水法收集氧气，当导管口气泡连续均匀冒出时开始收集，因为一开始排出的是装置内的空

气；

【小问 4 详解】

铁架台上的三个旋钮， K_1 顶住铁架台竖直的铁杆，用于固定铁夹的高度；故需要调整试管的高度，可松开 K_1 处的螺丝，待调整后再拧紧；

【小问 5 详解】

①若利用过氧化氢给增氧酒精灯提供氧气，该反应属于固液不加热反应，发生装置可选 B 或 C，C 装置可通过分液漏斗控制液体的滴加速率，从而控制反应速率，故上述发生装置中最适合的是 C；

②用增氧酒精灯引燃铁丝，铁丝剧烈燃烧，该反应为铁和氧气在点燃的条件下反应生成四氧化三铁，该反应的符号表达式为： $Fe + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} Fe_3O_4$ 。

22. 阅读下面科普短文。

乙醇 (C_2H_5OH) 俗称酒精，是一种易燃、易挥发的无色液体，有特殊香味，能与水以任意比互溶。工业上将淀粉 $[(C_6H_{10}O_5)_n]$ 水解转化为葡萄糖，葡萄糖经发酵、蒸馏、精馏等工艺操作可制得高浓度酒精。

医用酒精(浓度为 75%)主要用于消毒、杀菌。酒精浓度过高时，会在细菌表面形成一层保护膜，阻止其进入细菌体内，不能彻底杀死细菌；浓度过低时，不能将细菌体内的蛋白质凝固，同样无法将细菌杀死。

因此，浓度适当的酒精溶液，才能达到良好的杀菌效果。

下表是不同浓度酒精杀灭不同细菌所需的时间：

酒精浓度	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
金黄色葡萄球菌	4 小时	2 小时	30 分钟	5 分钟	2 分钟	30 分钟	7 天
溶血性链球菌	2 分钟	20 秒	10 秒	10 秒	10 秒	5 分钟	15 分钟
大肠杆菌	2 分钟	25 秒	20 秒	30 秒	1 小时	15 小时	1 天

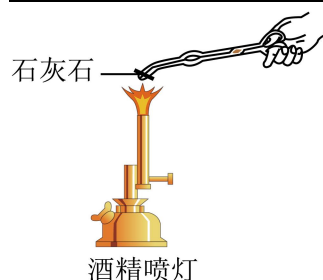
(1) 乙醇属于_____ (填“单质”或“化合物”)。

(2) “淀粉水解”属于_____ (填“物理”或“化学”)变化。(已知：葡萄糖化学式为 $C_6H_{12}O_6$)

(3) 酒精浓度为_____时，杀灭金黄色葡萄球菌速度最快。

(4) 酒精杀灭大肠杆菌所需时间与其浓度的关系是_____。

(5) 某实验小组利用如图装置加热石灰石，在火焰上方倒扣一个用澄清石灰水润湿的烧杯，石灰水变浑浊。(已知：①石灰石的主要成分是碳酸钙；② $CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO + CO_2$)



此实验能否推断石灰石煅烧产生二氧化碳，并说明理由：_____。

【答案】(1) 化合物 (2) 化学

(3) 80% (4) 酒精浓度在 40%~100%范围内，随着浓度的增大，杀灭大肠杆菌所需的时间先减小后增大

(5) 不能，酒精燃烧也会生成二氧化碳，使澄清石灰水变浑浊

【解析】

【小问 1 详解】

乙醇的化学式为 C_2H_5OH ，是由三种元素组成的纯净物，属于化合物；

【小问 2 详解】

工业上将淀粉 $[(C_6H_{10}O_5)_n]$ 水解转化为葡萄糖，此过程有新物质生成，属于化学变化；

【小问 3 详解】

根据表中数据可知，酒精浓度为 80%时，杀灭金黄色葡萄球菌用的时间最短，故杀灭金黄色葡萄球菌速度最快；

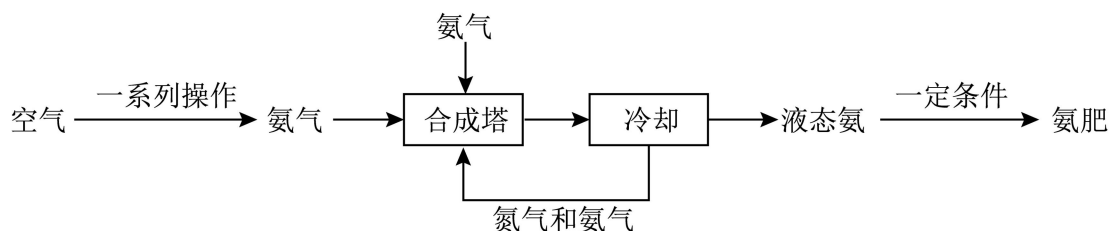
【小问 4 详解】

根据表中数据可知，酒精浓度在 40%~100%范围内，随着浓度的增大，杀灭大肠杆菌所需的时间先减小后增大；

【小问 5 详解】

石灰水变浑浊，是因为二氧化碳和氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水，此实验不能推断石灰石煅烧产生二氧化碳，是因为酒精燃烧也会生成二氧化碳，也使澄清石灰水变浑浊。

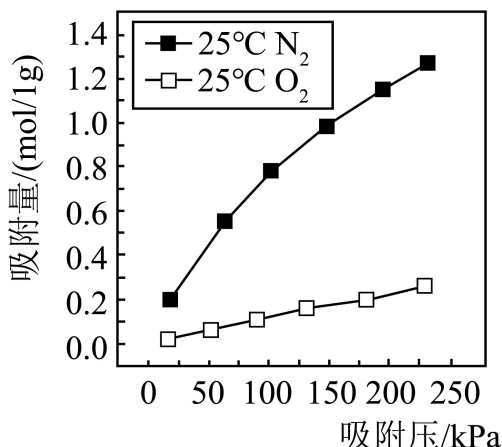
23. 空气是宝贵的自然资源，以空气等为原料合成化肥的流程如图所示。



I. 氮气的获取

(1) 工业上通过控制温度可将液态空气中沸点_____ (填“较高”或“较低”) 的氮气先于氧气分离出来。
友果，专注昆震提招培训。17751295132

(2) 利用“分子筛”特殊的吸附能力和解吸技术也可分离获取到氮气。由题下图可知, 25℃时吸附压越大越有利于分离氮气和氧气, 证据是_____。



II. 氮气的制备

(3) 合成塔中的反应在高温、高压、催化剂条件下进行。

① 合成氨气反应的符号表达式为_____。

② 科学家研究寻找合成氨气反应催化剂的目的是_____。

(4) 从“合成塔”中出来的气体是_____ (填“纯净物”或“混合物”)。

III. 氮气的利用

(5) 氨气可用于生产氮肥, 如硝酸铵、尿素等, 这为解决人类面临的粮食危机等作出了重大贡献。

① 写出硝酸铵的化学式_____。

② 氨气在一定条件下和二氧化碳反应合成尿素[CO(NH₂)₂]同时生成相对分子质量最小的氧化物, 该反应的符号表达式为_____。

【答案】(1) 较低 (2) 25℃时, 吸附压越大, 氮气的吸附量越大, 而氧气的吸附量变化不大

(3) ①. $\text{N}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} \text{NH}_3$ ②. 提高氢气和氮气的化学反应速率##提高合成氨的化学反应速率

(4) 混合物 (5) ①. NH_4NO_3 ②. $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$

【解析】

【小问 1 详解】

从步骤中可以看出氮气先汽化, 说明氮气的沸点比氧气的沸点低;

【小问 2 详解】

由图乙可知, 25℃时吸附压越大越有利于分离 N₂ 和 O₂, 证据是 25℃时, 吸附压越大, 氮气的吸附量越大, 而氧气的吸附量变化不大;

【小问 3 详解】

①在高温、高压、催化剂条件下，氮气和氢气反应生成氨气，反应的符号表达式为： $\text{N}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} \text{NH}_3$ ；

②使用催化剂的目的主要是加快反应速率；

【小问 4 详解】

从“合成塔”中出来的气体除了有氨气外，还有剩余的氮气和氢气，因此从“合成塔”中出来的气体是混合物；

【小问 5 详解】

①硝酸铵中铵根是+1价，硝酸根是-1价，其化学式为 NH_4NO_3 ；

②“相对分子质量最小的氧化物”为水，则反应物为氨气和二氧化碳，生成物为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 和水，该反应的符号表达式为： $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。

24. 市场出售的某食盐添加了碘酸钾(KIO_3)，可补充碘元素。

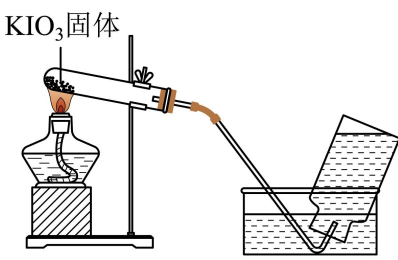
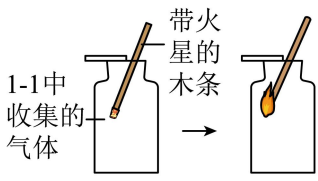
(1) 该食盐中含有的金属元素为_____。

(2) 碘酸钾中碘元素的化合价为_____，人体缺碘元素可能造成的疾病是_____(填字母)。

a. 贫血 b. 甲状腺疾病 c. 侏儒症

(3) 某兴趣小组设计了如下实验探究 KIO_3 的性质。

【实验 1】探究 KIO_3 的热稳定性。按下图装置及试剂进行实验，实验现象记录如下。

序号	1-1	1-2
装置		
现象	加热较长时间后，产生大量气泡	带火星的木条复燃

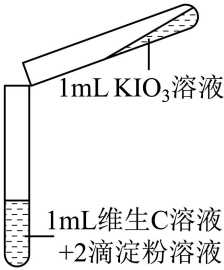
【解释与结论】

①实验 1-1 组装好装置后，应进行的操作是_____。

②根据实验 1-2，试分析收集到的气体具有的性质是_____、_____。

③进一步实验可知，实验 1-1 中还产生了碘化钾(KI)，该反应的符号表达式为_____。

【实验 2】探究 KIO_3 与维生素 C 的反应。按下图操作及试剂进行实验，实验现象记录如下表。

操作	序号	溶液中物质的浓度		实验现象
		KIO ₃	维生素 C	
	2-1	10%	10%	溶液立即由无色变为蓝色
	2-2	0.5%	0.5%	溶液逐渐由无色变为蓝色
	2~3	0.25%	0.25%	一段时间后溶液无明显变化。再滴入 5 滴稀醋酸后，溶液逐渐变为蓝色

资料：淀粉溶液遇 I₂ 变为蓝色，遇 KIO₃、维生素 C、醋酸不变色。

【解释与结论】

④根据实验 2-1，可得到的结论是_____。

⑤对比实验 2-1、2-2，影响 KIO₃ 与维生素 C 反应的因素是_____。

【反思与评价】

⑥以上实验_____ (填“能”或“不能”) 得出“醋酸促进 KIO₃ 与维生素 C 的反应”的结论。

【答案】

(1) Na、K

(2) ①. +5 ②. B

(3) ①. 检查装置气密性 ②. 气体的密度大于空气 ③. 具有助燃性 ④.

$\text{KIO}_3 \xrightarrow{\text{加热}} \text{KI} + \text{O}_2$ ⑤. KIO₃ 能与维生素 C 反应生成 I₂ ⑥. 物质的浓度 ⑦. 不能

【解析】

【小问 1 详解】

该食盐中含有的金属元素为钠、钾，符号为：Na、K；

【小问 2 详解】

在 KIO₃ 中，K 是 +1 价，O 是 -2 价，设 I 的化合价为 x，则 (+1) + x + (-2) × 3 = 0，解得 x = +5；甲状腺疾病就缺碘或碘过量引起的，故选 B；

【小问 3 详解】

①根据实验要求，实验 1-1 组装好装置后，应进行的操作是检查装置气密性；

②分析实验 1-2 的实验现象可知，带火星木条复燃，说明 1-1 中收集到的气体是氧气，说明该气体的密度比空气大且能助燃；

③根据实验可知，加热 KIO_3 生成氧气和碘化钾，反应的符号表达式为： $\text{KIO}_3 \xrightarrow{\text{加热}} \text{KI} + \text{O}_2$ ；

④淀粉溶液遇 KIO_3 、维生素 C 不变色， KIO_3 溶液与维生素 C 溶液混合，能使淀粉溶液变蓝，则可说明 KIO_3 能与维生素 C 反应生成 I_2 ；根据实验 2-1，可得到的结论是 KIO_3 能与维生素 C 反应生成；

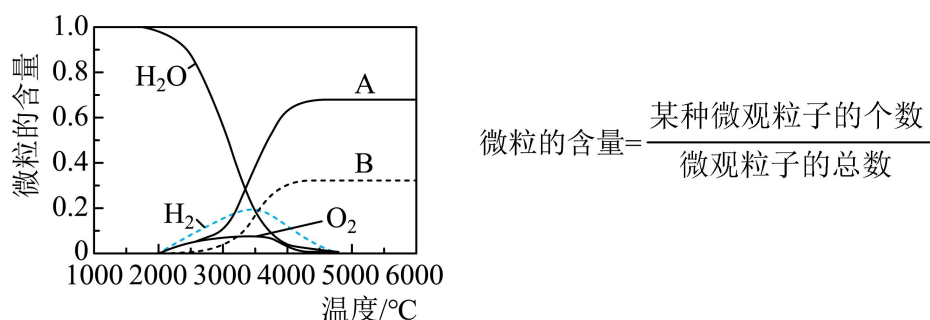
⑤对比分析实验 2-1、2-2 的实验方案可知， KIO_3 溶液与维生素 C 溶液的浓度不同，反应速率不同，则对比实验 2-1、2-2，可探究的影响 KIO_3 与维生素 C 反应速率的因素是反应物浓度不同；

⑥分析实验 2-3 可知，醋酸不会促进 KIO_3 与维生素 C 的反应，理由是醋酸可能与 KIO_3 反应生成 I_2 。

25. 氢气的制取和储存是氢能源利用领域的研究热点。

I. 氢气的制取

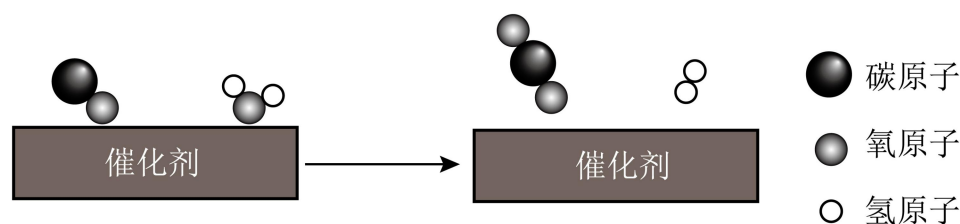
(1) 水热分解可得氢气，高温下水分解体系中微观粒子含量与温度的关系如图所示。



①此法制取氢气的不足之处是_____。

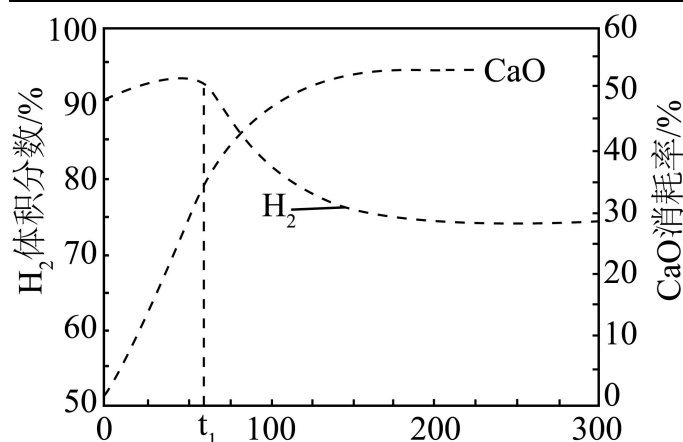
②图中曲线 B 对应的微观粒子是_____ (填符号)。

(2) 我国化学家研究出一种新型催化剂，可用水煤气在 120°C 的条件下制备氢气，该反应的微观过程如图所示：



①该反应的符号表达式为_____。

②用 CaO 可以提高反应后混合气体中氢气的体积分数， CaO 消耗率随时间变化关系如图所示。从 t_1 开始，单位时间内 CaO 消耗率_____ (填“升高”“降低”或“不变”)。



II. 氢气的储存

(3) 氢气可以直接加压储存在储氢罐中，从微观视角解释氢气能被压缩的原因是_____。

(4) 某镁铜合金可用于储氢。

①将镁、铜单质按比例在 $600^{\circ}\text{C}\sim 700^{\circ}\text{C}$ 熔炼得到上述合金。熔炼时须通入氩气，其目的是_____。

② 350°C 时，该镁铜合金与氢气反应生成了 MgH_2 ， MgH_2 中氢元素的质量分数为_____ (计算结果精确到 0.1%)。

III. 氢气的利用

(5) 在 Pt-Pb 催化剂作用下，氢气和氧气化合得到过氧化氢，该反应的符号表达式为_____。出于安全考虑，合成时需在反应物中加入大量 N_2 ，加入 N_2 的目的是_____。

【答案】(1) ①. 能耗高 ②. O

(2) ①. $\text{H}_2\text{O} + \text{CO} \xrightarrow[120^{\circ}\text{C}]{\text{催化剂}} \text{H}_2 + \text{CO}_2$ ②. 降低

(3) 分子之间存在间隔

(4) ①. 防止熔炼时镁、铜与氧气反应 ②. 7.7%

(5) ①. $\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{Pt-Pb}]{} \text{H}_2\text{O}_2$ ②. 降低氢气的体积分数，防止发生爆炸

【解析】

【小问 1 详解】

①水热分解可得氢气，该反应需要在高温下进行，不足之处是：能耗高；

②每个水分子会分解为 2 个氢原子和 1 个氧原子，由图可知，A 的数目大于 B 的数目，所以图中曲线 A、B 对应的微粒依次是氢原子、氧原子，原子用元素符号表示，故图中曲线 B 对应的微观粒子是 O；

【小问 2 详解】

①由图可知，该反应为一氧化碳和水在催化剂和 120°C 条件下反应生成二氧化碳和氢气，该反应的符号表

达式为： $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[120^{\circ}\text{C}]{\text{催化剂}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ；

②用 CaO 可以提高反应后混合气体中氢气的体积分数，由图可知，从 t_1 开始，氢气的体积分数下降，氧化钙的消耗率变慢，说明单位时间内 CaO 消耗率降低；

【小问 3 详解】

氢气可以直接加压储存在储氢罐中，从微观视角解释氢气能被压缩的原因是：分子之间存在间隔，受压后，分子之间的间隔变小；

【小问 4 详解】

①将镁、铜单质按比例在 $600^\circ\text{C}\sim 700^\circ\text{C}$ 熔炼得到上述合金。熔炼时须通入氩气，因为氩气化学性质稳定，可作保护气，可防止熔炼时镁、铜与氧气反应；

② MgH_2 中氢元素的质量分数为： $\frac{2}{24+2}\times 100\% \approx 7.7\%$ ；

【小问 5 详解】

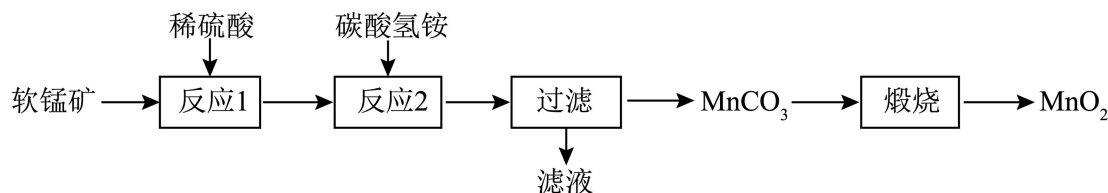
氢气和氧气在 Pt-Pb 催化剂作用下反应生成过氧化氢，该反应的符号表达式为： $\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt-Pb}} \text{H}_2\text{O}_2$ ；

出于安全考虑，合成时需在反应物中加入大量氮气，氮气化学性质稳定，可降低氢气的体积分数，防止发生爆炸。

26. MnO_2 是合成工业、实验室常用的催化剂。

I. MnO_2 的制备

实验室以软锰矿(主要含 MnO_2)为原料制备 MnO_2 的流程如下：

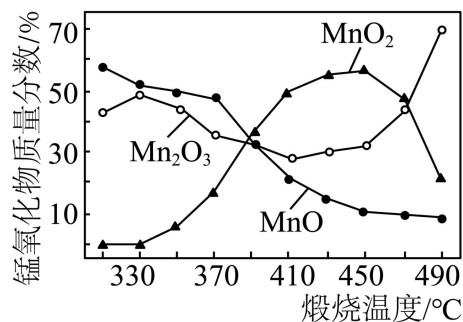


(1)“反应 2”为提高原料碳酸氢铵的利用率，反应时温度宜控制在_____ (填字母)。

a. 35°C b. 100°C

(2)实验室进行“过滤”操作需用到的玻璃仪器有_____ (任填一种)。

(3)在空气中煅烧 MnCO_3 会生成不同的锰氧化物，各锰氧化物质量分数随煅烧温度的变化关系如图所示。



①温度控制在 450°C 的目的是_____。

②加热至 370℃~410℃ 间，二氧化锰质量分数上升的原因是_____。

II. MnO₂ 的利用

(4) 某兴趣小组利用过氧化氢和二氧化锰展开实验探究。

将质量相同但聚集状态不同的 MnO₂ 分别加入到 5mL5% 的过氧化氢溶液中，并用带火星的木条进行测试，测试结果如下：

催化剂 (MnO ₂)	操作情况	观察结果	反应完成所需的时间
粉末状	混合 不振荡	剧烈反应，带火星的木条复燃	3.5 分钟
块状		反应较慢，火星红亮但木条未复燃	30 分钟

①上述反应的符号表达式为_____。

②实验结果说明催化剂的催化效果与_____有关。

(5) 某兴趣小组利用氯酸钾与二氧化锰展开实验探究。

①其反应的理论产氧率为_____。

[已知 KClO₃ 中氧元素完全转化为 O₂，产氧率 = $\frac{m(\text{氧气的质量})}{m(\text{氯酸钾的质量})} \times 100\%$ 结果精确到 0.1%]

②加热一定质量 MnO₂ 与 KClO₃ 的混合物，使之完全反应。发现实际产氧率高于上述数值，可能的原因有_____ (测定过程中产生的误差可忽略)。

【答案】(1) a (2) 漏斗##玻璃棒##烧杯

(3) ①. 得到较纯的 MnO₂ ②. 部分 MnO、Mn₂O₃ 转化为 MnO₂

(4) ①. $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ②. 催化剂的聚集状态##接触面积大小

(5) ①. 39.2% ②. MnO₂ 受热分解生成 O₂ (合理即可)

【解析】

【小问 1 详解】

碳酸氢铵受热易分解，所以保证在较低温度下进行反应，故选 a；

【小问 2 详解】

在实验室进行过滤操作需用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和漏斗；

【小问 3 详解】

①据图可知，煅烧温度在 450℃时，生成二氧化锰最多，所以温度控制在 450℃的目的是得到较纯的 MnO_2 ；

②据图可知，加热至 370℃~410℃间，部分 MnO 、 Mn_2O_3 转化为 MnO_2 ，所以加热至 370℃~410℃间，二氧化锰质量分数上升；

【小问 4 详解】

①过氧化氢在二氧化锰催化作用下生成水和氧气，反应的符号表达式为： $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ；

②由表中数据可知，粉末状的二氧化锰比块状的二氧化锰的催化效果好，说明催化剂的催化效果与催化剂的聚集状态或接触面积大小；

【小问 5 详解】

①根据反应关系
$$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$$
 可知，其反应的理论产氧率为 $\frac{96}{245} \times 100\% \approx 39.2\%$ ；

②加热一定质量 MnO_2 与 KClO_3 的混合物，使之完全反应，发现实际产氧率高于上述数值，可能的原因有： MnO_2 在加热的条件分解产生氧气