

2022 北京清华附中初三 11 月月考

化 学

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Si-28 Al-27 Cl-35.5




Cu-64 Ca-40

第一部分 选择题（共 40 分）

（每小题只有 1 个选项符合题意。每小题 2 分，共 40 分）



- 下列做法不利于保护环境的是（ ）
 - 将垃圾分类投放
 - 出行乘坐公共交通工具
 - 随意丢弃废旧电池
 - 无纸化办公
- 下列物质属于氧化物的是（ ）
 - O_2
 - H_2O
 - $NaCl$
 - H_2SO_4
- 碳元素与氧元素的本质区别是
 - 质子数不同
 - 电子数不同
 - 中子数不同
 - 最外层电子数不同
- 热干面是武汉的传统小吃。下列制作热干面的主要操作中，属于过滤的是（ ）

A. 调酱	B. 煮面	C. 捞面	D. 拌面
			

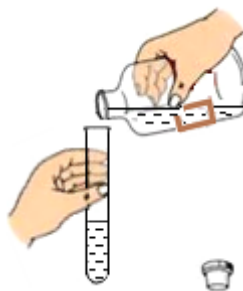
- A
 - B
 - C
 - D
- 下列物质的性质，属于化学性质的是
 - 颜色
 - 密度
 - 可燃性
 - 沸点
 - 下列化学方程式中，书写正确的是
 - $2H_2O = O_2\uparrow + 2H_2\uparrow$
 - $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$
 - $Zn + HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$
 - $KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$
 - 下列实验操作正确的是



A. 点燃酒精灯



B. 倾倒液体



C. 称量食盐



D. 加热液体



8. 化学反应前后肯定发生变化的是 ()

A. 原子数目

B. 原子质量

C. 分子种类

D. 元素种类

9. 下列微粒中, 能表示 2 个氢分子的是

A. 2H

B. 2H⁺

C. H₂O

D. 2H₂

10. 下列有关物质的性质与其用途的说法不正确的是

A. 氖气通电时发红光——用作霓虹灯

B. 一氧化碳具有还原性——冶炼金属

C. 氧气能支持燃烧——用作燃料

D. 金刚石硬度大——用于裁玻璃

11. 下列关于 $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2HCl$ 的说法中, 不正确的是

A. 表示氢气和氯气在点燃的条件下反应生成氯化氢

B. 参加反应的氢气与氯气的质量比为 1:71

C. 参加反应的氯气与生成的氯化氢的分子个数比为 1:2

D. 反应前后分子数目不变

12. 某同学制作的试剂标签如下。其中化学式书写不正确的是

A.

硫酸铜
CuSO ₄

B.

氯化铁
FeCl ₂

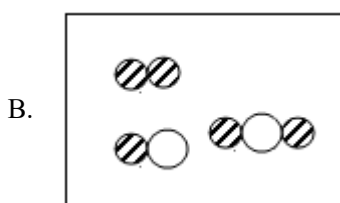
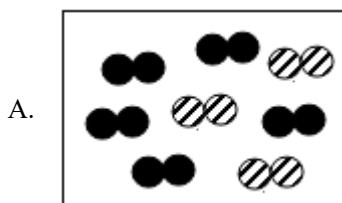
C.

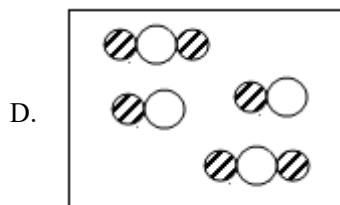
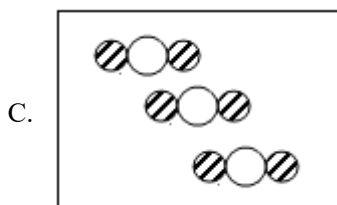
氧化铝
Al ₂ O ₃

D.

氢氧化钾
KOH

13. 以下各图能表示纯净物的是(图中不同小球代表不同原子)





14. 下列实验操作不能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	鉴别 Cu 和 CuO	观察颜色
B	除去 CO ₂ 中少量的 CO	点燃
C	鉴别 H ₂ O 和澄清石灰水	分别取少量液体于试管中，通入 CO ₂
D	除去 CO 中少量的 CO ₂	适量澄清石灰水

A. A

B. B

C. C

D. D

15. 下图所示的四个实验中，得出的结论不正确的是 ()

编号	A	B	C	D
实验设计				
实验结论	二氧化碳能溶于水	化学反应前后物质的总质量不变	水是由氢气和氧气组成	MnO ₂ 能加快 H ₂ O ₂ 反应速率

A. A

B. B

C. C

D. D

16. 石墨烯是从石墨中分离出来的单原子层石墨，它具有超强导电、导热的性能。下列关于石墨烯的说法中，不正确的是

A. 属于一种新型的化合物

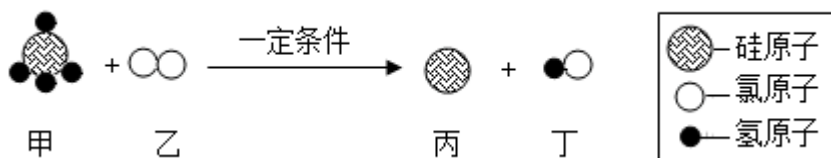
B. 可做散热材料

C. 可做电池的电极

D. 在一定条件下能与氧气反应

17. 生产 VR (虚拟现实) 设备的材料之一是硅 (Si)，工业制取高纯硅的微观示意图如图，下列有关说法

不正确的是 ()



- A. 甲属于化合物
 B. 反应中乙和丁的分子个数比为 1:2
 C. 反应前后氢、氯原子个数发生改变
 D. 参加反应的甲和乙的质量比为 16:71

18. 在一个密闭容器中放入 X、Y、Z、W 四种物质，在一定条件下发生化学反应，一段时间后，测得有关数据如下表。则关于此反应的说法正确的是

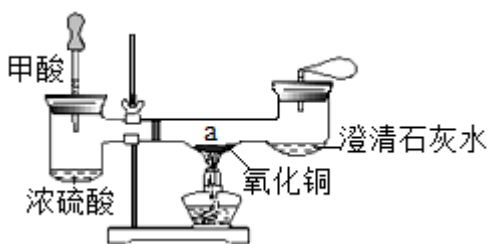
物质	X	Y	Z	W
反应前的质量(g)	2	1	16	16
反应后的质量(g)	12	m	8	14

- A. 物质 Y 一定是该反应的催化剂
 B. 该反应的基本类型为分解反应
 C. 反应生成 X 的质量为 12 g
 D. 该反应中 Z 和 W 两种物质变化的质量比为 4 : 1

19. 柑橘类水果中含有柠檬酸（化学式为 $C_6H_8O_7$ ），柠檬酸可用于除水垢，下列关于柠檬酸的说法不正确的是

- A. 柠檬酸由碳、氢、氧元素组成
 B. 柠檬酸分子中碳、氧原子的个数比 6 : 7
 C. 一个柠檬酸分子中含 4 个氢分子
 D. 柠檬酸可能与水垢中的成分反应

20. 用如图“微型”实验装置制取一氧化碳并还原氧化铜。下列说法不正确的是 ()



资料：① $HCOOH$ (甲酸) $\xrightarrow{\text{浓硫酸}} H_2O + CO \uparrow$ ；② $CuO + CO \xrightarrow{\Delta} Cu + CO_2$ 。

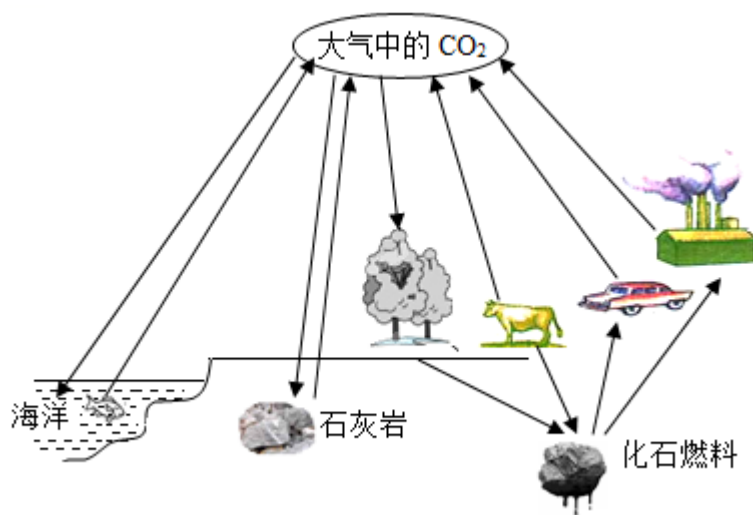
- A. 反应①属于分解反应
 B. 反应②中各元素的化合价均改变
 C. 反应过程中 a 处黑色固体变红
 D. 气球的作用是收集一氧化碳，防止其污染大气



第二部分 非选择题 (共 60 分)

【生活现象解释】

21. 保护空气，节能减排。



(1) 如图为自然界中的碳循环（部分）。

①产生 CO₂的途径有_____（答 1 条）。

②海水可吸收 CO₂，水与 CO₂反应的化学方程式是_____。

(2) 过度排放 CO₂会导致的环境问题有_____（答 1 条）。

(3) 北京打造“慢行交通系统”，助力低碳生活。下列出行方式符合上述要求的是_____（填序号）。

A. 步行

B. 骑自行车

C. 开私家车

22. 我国北方的水比南方的更“硬”一些，烧水时易产生水垢。

(1) 水质“硬”是由于水中含有较多钙、镁离子。镁离子的符号是_____。

(2) 常用来区分硬水和软水的试剂是_____。

(3) 降低水硬度的方法是_____（填序号）。

A. 蒸馏

B. 煮沸

23. 近年来我国在航天领域取得了重大成就。






(1) 长征二号 F 遥十三运载火箭使用液氢和液氧做助推剂，利用了液氧_____的性质。

(2) 中国空间站首次太空授课，站内空气与地球大气组成基本一致，其中体积分数最大的是_____。

(3) 站内的备用 O₂ 由分解高氯酸锂 (LiClO₄) 获得，同时还生成氯化锂 (LiCl)，该反应中含有氧元素的物质是_____。

24. 2016 年里约奥运会火炬使用的燃料主要为 A 物质，纯净物 A 在 B 物质中充分燃烧，发生反应： $A+5B \xrightarrow{\text{点燃}} 3C+4D$ （部分微观示意图如下所示）。

物质	A	B	C	D	○—氢原子 ●—氧原子 ●—碳原子
分子示意图	?				

- (1) 一个C分子中含有_____个原子。
- (2) 上述物质中，能支持燃烧的是_____（写化学式）。
- (3) 上述化学反应中，B与C之间的质量比为_____。

【科普阅读理解】

25. 阅读下面科普短文。

含碳元素的物质是化学世界最庞大的家族。

金刚石、石墨都是由碳元素组成的单质，结构如图1、图2所示。在自然界中，金刚石硬度最大，可以用来切割玻璃，也用作钻探机的钻头。石墨很软，有滑腻感，可做铅笔芯。天然的金刚石十分稀少，利用化学反应制得金刚石是人们梦寐以求的事情。20世纪80年代末，我国科学家在中温（700℃）、催化剂条件下，使四氯化碳与钠反应成功制得金刚石，并生成另一种产物氯化钠。

C₆₀（分子结构见图3）的发现使人类了解到一个全新的碳世界。随后发现的管状碳单质已发展成为碳纳米管材料，在信息技术和航天技术中发挥重要作用。



图1

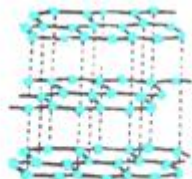


图2



图3



碳纤维是一种密度小、性能优异的纤维材料，除了具有质轻、耐蚀、强度高，还具有导电、导热等功能。

目前把碳纤维应用于纸的制作，主要在功能纸上，研究人员通过实验研究了碳纤维含量与纸的厚度、耐破度的关系，结果如图4、图5所示。

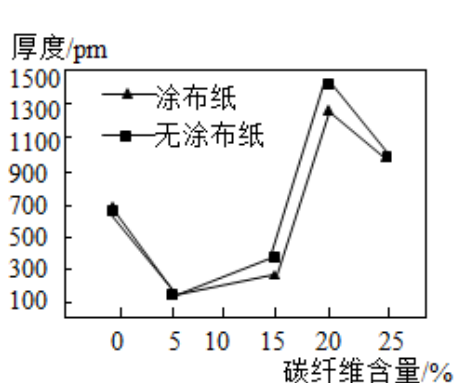


图4

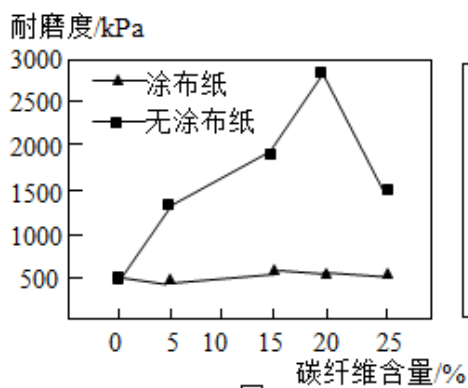


图5

小资料：
涂布纸是在原纸上涂上一层涂料，使纸张具有良好的光学性质及印刷性能等。

碳是形成化合物种类最多的元素。大多数含有碳元素的化合物属于有机化合物。化学家研究有机化合物的组成、结构、性质及合成，将研究成果应用于实践，使我们的生活变得越来越美好。

（所参考文章的作者：曾伟新、陈焕明、黄元盛）

依据文章内容回答下列问题。

- (1) 金刚石可用作钻探机的钻头，利用的性质是_____。
- (2) 金刚石、石墨都是由碳元素组成的单质，但物理性质却不相同，其原因是_____。
- (3) 利用四氯化碳与钠制得金刚石反应的化学方程式为_____。
- (4) 判断下列说法是否正确（填“对”或“错”）。

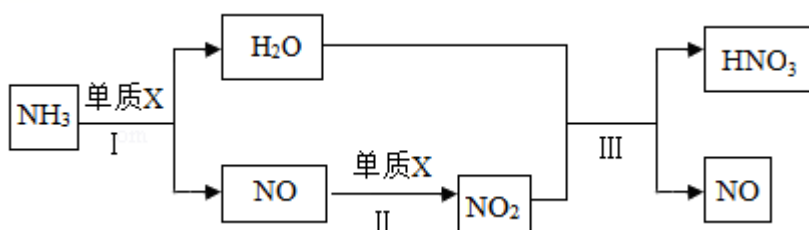
①C₆₀属于有机化合物。_____

②碳纤维含量为15%时，涂布纸与无涂布纸的厚度均达到最小值_____。

(5) 由图5可得到的结论是_____。

【生产实际分析】

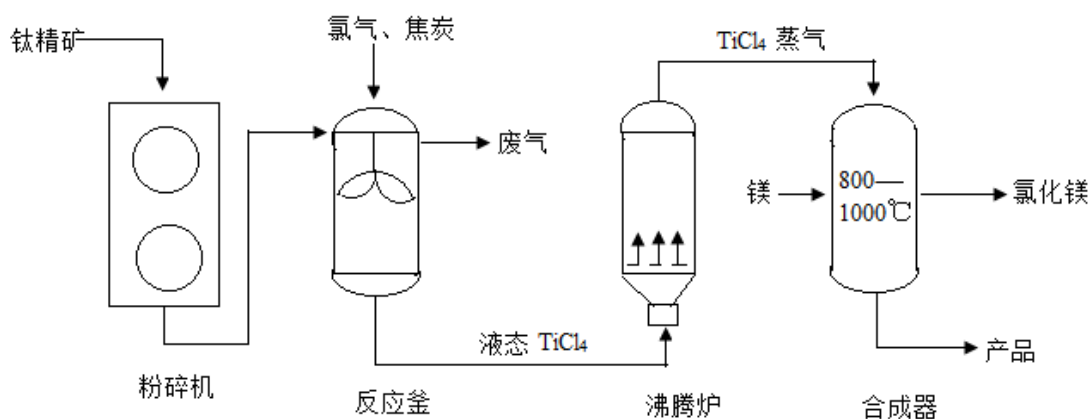
26. 工业制硝酸的转化流程如下（部分反应条件省略）：



- (1) 单质 X 是一种常见气体，其化学式是_____。
- (2) II 中反应属于基本反应类型中的_____反应。
- (3) I 中反应在一定条件下发生，反应的化学方程式是_____。
- (4) 为了提高氮原子的利用率，可循环利用的物质是_____。



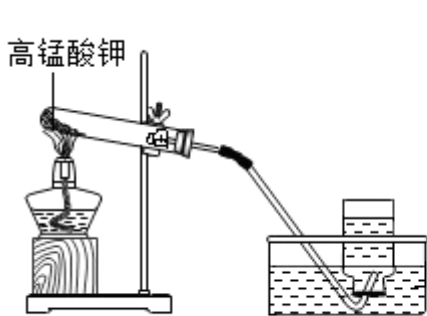
27. 利用钛精矿(主要成分为 TiO₂)制备金属钛(Ti)的主要工艺流程如下：



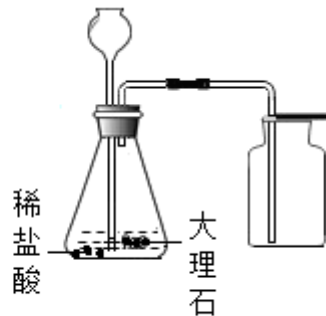
- (1)TiO₂ 中钛元素的化合价是_____。
- (2)反应釜中搅拌的目的是_____。
- (3)推测反应釜废气中含 CO，从元素守恒角度说明理由：_____。
- (4)合成器中发生反应的化学方程式是_____。

【基本实验及其原理分析】

28. 实验室用如图装置制取气体。



实验1 氧气的制取



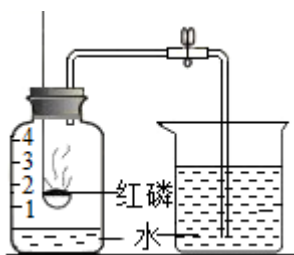
实验2 二氧化碳的制取



(1) 实验1中反应的化学方程式是_____，用排水法收集氧气的理由是_____。

(2) 实验2中反应的化学方程式是_____，验满的操作是_____。

29. 用下图装置可以测定空气中氧气含量。



(1) 将导气管放入水中，打开弹簧夹，双手捂住集气瓶，一段时间后，观察到导管口有气泡冒出，说明_____。

(2) 能证明空气中氧气含量的实验现象是_____。

(3) 烧杯中的水能够到吸入集气瓶的原因：_____。

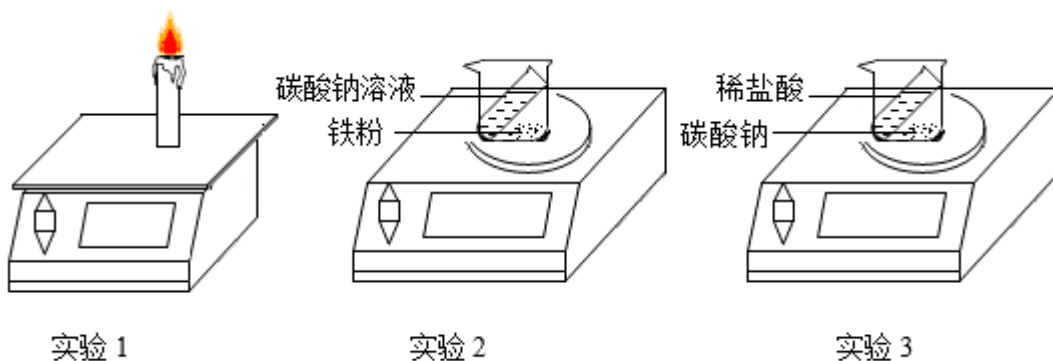
30. 补全实验结论。

序号	目的	操作	现象	结论
A	_____		空气中无明显变化； 呼出气体中石灰水变浑浊	呼出气体中二氧化碳的含量比空气中多



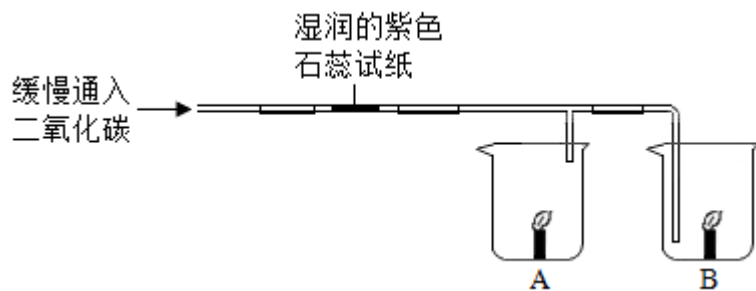
B	探究影响分子运动速率的因素		_____	温度升高， 分子运动速率加快
C	探究影响硫燃烧剧烈程度的因素		在空气中燃烧发出微弱淡蓝色火焰 在氧气中发出明亮蓝紫色火焰	_____

31. 用下图装置研究反应前后物质的质量关系。



- 实验 1，点燃蜡烛后，电子秤示数减小。蜡烛减少的质量_____（填“大于”、“等于”或“小于”）燃烧后生成物的总质量。
- 实验 2、3 中，电子秤示数变小的是_____（填实验序号，下同），其原因是_____。
- 三个实验中，电子秤称量的结果能用质量守恒定律解释的是_____。

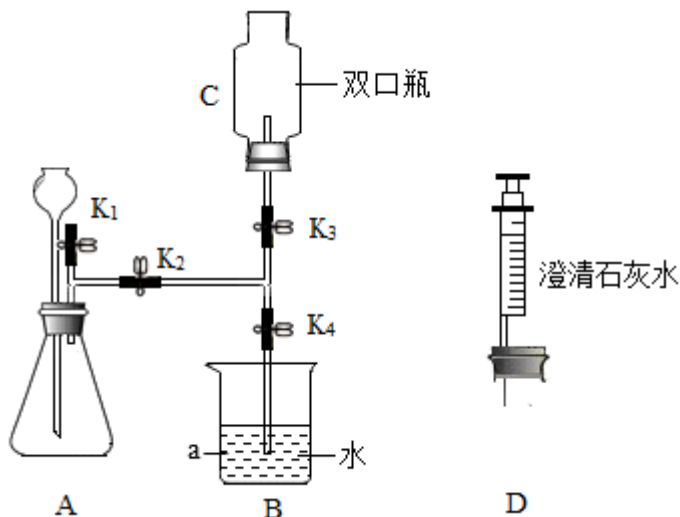
32. 用下图实验研究二氧化碳的性质。



- 一段时间后，两只烧杯中蜡烛均熄灭。能证明“CO₂ 密度大于空气”的烧杯是_____（填烧杯序号）。
- 观察到试纸变红，由此不能得出“CO₂ 与水发生反应”的结论，理由是_____。

(3) 实验后小心烘烤试纸，观察到的现象是_____，反应的化学反应方程式是_____。

33. 实验室用如图所示装置制取 CO₂ 并完成相关实验（夹持仪器已略去）。



(1) 仪器 a 的名称是_____。

(2) 用 C 装置收集 CO₂ 的方法是_____（填序号）。

- ①排水法 ②向下排空气法 ③向上排空气法

(3) 检验 C 中收集满 CO₂ 的操作是_____。

(4) C 中收集满 CO₂ 后，打开弹簧夹 K₁、K₄，关闭 K₂、K₃，其中打开 K₁ 的目的是_____。将 D 中适量澄清石灰水溶液注入 C 中，一段时间后，打开 K₃。整个过程中观察到的现象是_____。

【科学探究】

34. 使燃料充分燃烧是实现节能减排，低碳生活”的一种重要方法。小组同学探究不同条件下蜡烛燃烧的情况。

【查阅资料】 蜡烛燃烧时，生成的 CO₂ 与 CO 的浓度比越大，蜡烛燃烧越充分。

【进行实验】 利用下图装置完成实验（所用传感器分别为 O₂、CO、CO₂ 浓度传感器）。

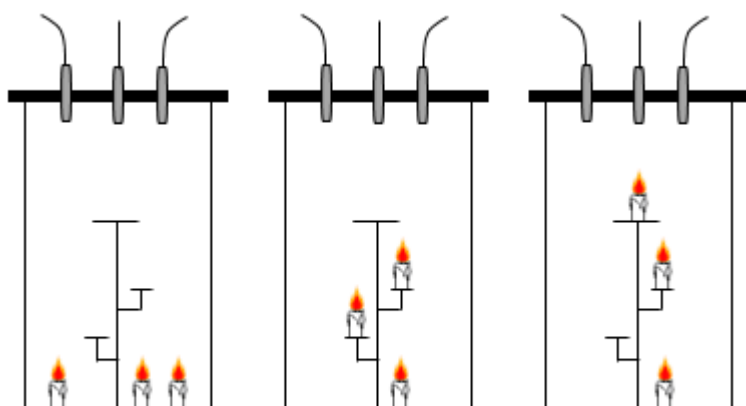


图 1

图 2

图 3

实验序号	容器情况	蜡烛位置	O ₂ 起始浓度	CO ₂ 与 CO 的浓度	熄灭时 O ₂ 浓度

				度比	
1	敞口（模拟通风环节）	如图 1	21%	1205.1	持续稳定燃烧，保持在 20.4%左右不变
2	半敞口（模拟有烟囱的环境）	如图 1	21%	1202.2	持续稳定燃烧，保持在 20.3%左右不变
3	密闭	如图 1	21%	223.7	约 16%
4	密闭	如图 2	21%	255.6	约 16%
5	密闭	如图 3	21%	270.6	约 16%
6	密闭	如图 3	22%	344.9	约 16%
7	密闭	如图 3	23%	x	约 16%

【解释与结论】

- 蜡烛燃烧时会生成 CO_2 和 CO ，说明蜡烛中一定含有_____元素。
- 检验蜡烛燃烧有 CO_2 生成，可在蜡烛火焰上方罩一个内壁涂有_____的烧杯。
- 对比实验 2 和 3，蜡烛在_____条件下燃烧更充分（填“半敞口”或“密闭”）。
- 对比_____（填实验序号），可得出“其他条件相同时，蜡烛的位置越分散，燃烧越充分”。
- 实验 5、6、7 的目的是_____。
- x _____ 344.9（填“>”、“=”或“<”）。

【反思与评价】

- (7) 综合以上实验分析，下列说法正确的是_____（填字母序号）。
- A 蜡烛燃烧可以消耗尽密闭容器内氧气
- B 蜡烛充分燃烧，可减少污染
- C 实验 1 中氧气浓度基本不变，是因为分子在不断运动
- D 燃料在氧气浓度较高的富氧空气中燃烧，能起到节能减排的作用

【生产实际定量分析】

35. 某潜艇上有 10 人，如果每人每天消耗氧气为 160g，所需要的氧气全部由 Na_2O_2 与 CO_2 反应来提供，则每天总共需要 Na_2O_2 的质量。已知： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 。

参考答案

第一部分 选择题（共 40 分）

（每小题只有 1 个选项符合题意。每小题 2 分，共 40 分）



1. 【答案】C

【解析】

【详解】A、垃圾分类避免污染环境，有利于保护环境；

B、出门多坐公交车少坐私家车，节约能源，有利于保护环境；

C、随意丢弃废旧电池，电池破损后会对土壤和地下水造成污染，不利于保护环境；

D、无纸化办公，节约了纸张，保护了树木，有利于保护环境；

故选 C。

2. 【答案】B

【解析】

【分析】氧化物是由两种元素组成的化合物，其中一种是氧元素。

【详解】A、 O_2 由一种元素组成，不属于氧化物，A 错误。

B、 H_2O 由氢、氧元素组成，属于氧化物，B 正确。

C、 $NaCl$ 不含氧元素，不属于氧化物，C 错误。

D、 H_2SO_4 ，由三种元素组成，不属于氧化物，D 错误。

故选：B。

3. 【答案】A

【解析】

【详解】质子数决定元素的种类，所以碳元素与氧元素的本质区别是质子数不同。

故选 A。

4. 【答案】C

【解析】

【详解】过滤是利用物体或微粒的大小不同进行分离的过程。

A、调酱是将各种酱料混合的过程，不属于过滤；

B、煮面是将面条加入水中加热的过程，不属于过滤；

C、捞面是将用漏勺将面条从水中捞出来的过程，利用的是水和从漏勺中流出，而面条不会，属于过滤；

D、拌面是将酱料和面条混合的过程，不属于过滤；

故选 C。

5. 【答案】C

【解析】

【分析】物理性质是指物质不需要发生化学变化就表现出来的性质。包括颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性、挥发性、导电性、导热性等。化学性质是指物质在化学变化中表现出来的性质。包括

可燃性、氧化性、还原性、毒性、稳定性、酸碱性等。

【详解】A、颜色不需要发生化学变化就表现出来，属于物理性质，故 A 错；

B、密度不需要发生化学变化就表现出来，属于物理性质，故 B 错；

C、可燃性需要发生化学变化才能表现出来，属于化学性质，故 C 正确；

D、沸点不需要发生化学变化就表现出来，属于物理性质，故 D 错。

故选 C。

【点睛】物理性质、化学性质是一一对与物理变化、化学变化有密切关系的概念，联系物理变化、化学变化来理解物理性质和化学性质，则掌握起来并不困难。

6. 【答案】B

【解析】

【详解】A、正确的反应应为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\uparrow$ ，故 A 错误； B、P 燃烧的反应为 $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$ ，

故 B 正确；C、正确的反应为 $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ ，故 C 错误；D、正确的反应为 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2\uparrow$ ，

故 D 错误。故选 B。

【点睛】化学反应方程式的书写，明确发生的化学反应是解答本题的关键，注意反应的条件、沉淀气体符号及配平。

7. 【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】A、实验室中拿一盏酒精灯去引燃另一盏酒精灯，会导致酒精流出着火，实验操作错误；

B、用细口瓶向试管中倾倒液体时，瓶塞未倒放、瓶口与试剂瓶口未紧挨、标签未向着手心，实验操作错误；

C、称量固体物质时遵循“左物右码”原则，并将药品放在称量纸上称量，实验操作正确；

D、给试管中的液体加热，应用酒精灯的外焰加热，实验操作错误。

故选 C。

【点睛】

8. 【答案】C

【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；原子的数目和种类不变；原子质量不变；分子的个数可能变化；分子的种类一定变化。故选：C。

9. 【答案】D

【解析】

【详解】一个氢分子由 2 个氢原子构成；表示分子分数，在化学式前面加数字，故表示 2 个氢分子： 2H_2 ，故选 D。



10. 【答案】C

【解析】

【详解】A、稀有气体氖在通电时可以发出红光，可以用作霓虹灯，A 正确；

B、一氧化碳具有还原性，可用于冶炼金属，B 正确；

C、氧气能支持燃烧，可用作助燃剂，但是氧气不能燃烧，不能用作燃料，C 错误；

D、金刚石硬度大，可以用于裁玻璃，D 正确。

故选 C。

11. 【答案】B

【解析】

【详解】A、该化学反应的宏观意义是：表示氢气和氯气在点燃的条件下反应生成氯化氢，故不符合题意；

B、参加反应的氢气与氯气的质量比为 $1 \times 2 : 35.5 \times 2 = 2 : 71$ ，故符合题意；

C、参加反应的氯气与生成的氯化氢的分子个数比为 1:2，故不符合题意；

D、反应前有一个氢分子和一个氯分子，反应后有两个氯化氢分子，反应前后分子数目不变，故不符合题意

12. 【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A、硫酸铜是由铜离子和硫酸根离子构成，铜离子显+2 价，硫酸根离子显-2 价，化学式为 CuSO_4 ，不符合题意；

B、氯化铁是由铁离子和氯离子构成，铁离子显+3 价，氯离子显-1 价，化学式为 FeCl_3 ，符合题意；

C、氧化铝中铝元素显+3 价，氧元素显-2 价，化学式为： Al_2O_3 ，不符合题意；

D、氢氧化钾是由钾离子和氢氧根离子构成，钾离子显+1 价，氢氧根离子显-1 价，化学式为 KOH ，不符合题意。

故选 B。

13. 【答案】C

【解析】

【分析】物质分为混合物和纯净物，混合物是由两种或两种以上的物质组成；纯净物是由一种物质组成。纯净物又分为单质和化合物。由同种元素组成的纯净物叫单质；由两种或两种以上的元素组成的纯净物叫化合物。氧化物是指由两种元素组成的化合物中，其中一种元素是氧元素。

【详解】A、图 A 表示两种单质的混合物，故选项错误；

B、图 B 表示一种单质和两种化合物的混合物，故选项错误；

C、图 C 表示的是一种化合物组成的纯净物，故选项正确；

D、图 D 表示的是两种化合物组成的混合物，故选项错误；

故选：C。

14. 【答案】B



【解析】

【详解】A、Cu 是红色固体，CuO 是黑色固体，所以用观察颜色的方法可以鉴别，故选项实验操作能达到实验目的，不符合题意；

B、除去二氧化碳中的一氧化碳不能够点燃，这是因为会引入新的气体杂质，且当二氧化碳（不能燃烧、不能支持燃烧）大量存在时，少量的一氧化碳是不会燃烧的，故选项实验操作不能达到实验目的，符合题意；

C、分别取少量液体于试管中，通入 CO₂，变浑浊的是澄清石灰水，无明显现象的是水，现象不同，可以鉴别，故选项实验操作能达到实验目的，不符合题意；

D、CO₂ 能与适量的澄清石灰水反应生成碳酸钙沉淀和水，CO 不与澄清石灰水反应，能除去杂质且没有引入新的杂质，符合除杂原则，故选项实验操作能达到实验目的，不符合题意；

故选：B。

15. 【答案】C

【解析】

【详解】A、塑料瓶变瘪，说明倒入水后二氧化碳气体的量减少，证明二氧化碳能溶于水，正确；B、化学反应前后天平都平衡，说明化学反应前后物质的总质量不变，正确；C、据质量守恒定律可知反应前后元素种类不变，水通电条件下生成氢气和氧气，说明水是由氢元素和氧元素组成，错误；D、没有加入二氧化锰的试管中无明显现象，加入二氧化锰的试管中有大量气泡产生，说明 MnO₂ 能加快 H₂O₂ 反应速率，正确。

故选 C。

16. 【答案】A

【解析】

【详解】A. 石墨烯是从石墨中分离出来的一层或几层碳原子构成的石墨片，属于碳的单质，故错误；

B. 石墨烯是导电导热性能最强的一种新型纳米材料，故可用作散热材料，故正确；

C. 石墨烯是导电导热性能最强的一种新型纳米材料，所以具有良好的导电性，可用作新型电池的电极，故正确；

D. 碳单质具有可燃性，石墨烯在一定条件下能与氧气反应，故正确。

故选 A。

17. 【答案】C

【解析】

【详解】A、甲分子由不同种原子构成，属于化合物，此选项正确；

B、根据质量守恒定律，反应为：甲+2 乙=丙+4 丁，反应中乙和丁的分子个数比为 2:4=1:2，此选项正确；

C、反应前后氢、氯原子个数不变，此选项错误；

D、参加反应的甲和乙的质量比为 32：（2×2×35.5）=16:71，此选项正确。

故选 C。

18. 【答案】D

【解析】



【详解】A、根据质量守恒定律，反应后 Y 的质量为 $(2+1+16+16) \text{ g} - (12+8+14) = 1 \text{ g}$ ，反应后质量增加的是生成物，减少的是反应物，由表格物质质量的变化可知，Z、W 是反应物，X 是生成物，Y 可能是催化剂，也可能是不参与反应的杂质，故 A 错误；

B、由 A 的分析可知该反应可表示为： $Z+W \rightarrow X$ ，符合“多变一”的化合反应特点，属化合反应，故 B 错误；

C、反应后生成 X 的质量为 $12 \text{ g} - 2 \text{ g} = 10 \text{ g}$ ，故 C 错误；

D、参加反应的 Z 与 W 的质量比为 $(16 - 8) \text{ g} : (16 - 14) \text{ g} = 4 : 1$ ，故 D 正确。

故选：D。

19. 【答案】C

【解析】

【详解】A、柠檬酸（化学式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ）可知：柠檬酸由碳、氢、氧元素组成，说法正确；

B、柠檬酸（化学式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ）可知：柠檬酸分子中碳、氧原子的个数比 6：7，说法正确；

C、分子是由原子构成的，一个柠檬酸分子中含 8 个氢原子，说法错误；

D、水垢的主要成分是氢氧化镁和碳酸钙，柠檬酸和氢氧化镁反应属于酸和碱发生反应生成盐和水叫做中和反应，柠檬酸可能与水垢中的成分反应，说法正确；

答案：C。

20. 【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A、反应①由一种物质生成了两种物质，属于分解反应，说法正确；

B、由化合价原则可知，反应②中氧元素的化合价没有改变，反应前后均为-2 价，说法错误；

C、由于在加热的条件下一氧化碳与氧化铜反应生成了铜和二氧化碳，所以反应过程中 a 处黑色固体变红，说法正确；

D、由于尾气中含有一氧化碳能污染空气，所以气球的作用是收集一氧化碳，防止其污染大气，说法正确。

故选：B。

第二部分 非选择题（共 60 分）

【生活现象解释】

21. 【答案】(1) ①. 动植物呼吸等 ②. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$

(2) 气温升高（冰川融化等） (3) AB

【解析】

【小问 1 详解】

①产生二氧化碳的途径主要包括化石燃料的燃烧和动植物的呼吸作用；

②水能与二氧化碳反应生成碳酸，化学方程式为： $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ ；

【小问 2 详解】

二氧化碳属于温室气体，过度排放 CO_2 会导致温室效应，使气温升高、冰川融化等；

【小问 3 详解】

A、步行能够减少化石燃料的燃烧，减少二氧化碳排放，有助于低碳生活，符合题意；

B、骑自行车能够减少化石燃料的燃烧，减少二氧化碳排放，有助于低碳生活，符合题意；

C、开私家车，会燃烧化石燃料，增加二氧化碳的排放，对低碳生活没有帮助，不符合题意；

故选 AB。

22. 【答案】(1) Mg^{2+}

(2) 肥皂水 (3) AB

【解析】

【分析】

【小问 1 详解】

离子的表示方法：在该离子元素符号的右上角标上该离子所带的正负电荷数，数字在前，正负号在后，带一个电荷时，1 通常省略，多个离子，就是在元素符号前面加上相应的数字；故镁离子表示为： Mg^{2+} ；

【小问 2 详解】

通常用肥皂水来区分硬水和软水，肥皂水在硬水中易起浮渣，在软水中泡沫较多；

【小问 3 详解】

蒸馏可除去所有杂质，可溶性钙、镁化合物在加热时，能形成沉淀，故蒸馏和煮沸均可降低水的硬度。

故选 AB。

23. 【答案】(1) 支持燃烧

(2) 氮气 N_2 (3) O_2 、 LiClO_4

【解析】

【小问 1 详解】

氧气具有助燃性，能支持氢气燃烧，故长征二号 F 遥十三运载火箭使用液氢和液氧做助推剂，利用了液氧支持燃烧的性质；

【小问 2 详解】

空气中体积分数最大的是氮气，占空气体积的 78%，中国空间站内空气与地球大气组成基本一致，故其中体积分数最大的是氮气；

【小问 3 详解】

站内的备用 O_2 由分解高氯酸锂 (LiClO_4) 获得，同时还生成氯化锂 (LiCl)，该反应中含有氧元素的物质是 O_2 、 LiClO_4 。

24. 【答案】 ①. 3 ②. O_2 ③. 40:33

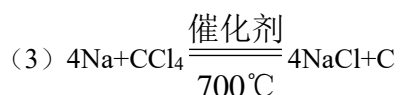
【解析】

【详解】根据所学知识和题中信息知，(1) 一个 C 分子中含有 3 个原子。(2) 上述物质中，能支持燃烧的是 O_2 (3) 上述化学反应中，B 与 C 之间的质量比为 $5 \times 32 : 3 \times 44 = 40:33$ 。

点睛：本题主要考查分子的构成，化学方程式的含义。

【科普阅读理解】

25. 【答案】(1) 硬度大 (2) 碳原子排列方式不同



(4) ①. 错 ②. 错

(5) 在实验研究的范围内，随着碳纤维含量的增大，无涂布纸耐破度先增大后减小，涂布纸耐破度变化不明显

【解析】

【小问 1 详解】

在自然界中，金刚石硬度最大，可用作钻探机的钻头，利用它的硬度大，故填：硬度大；

【小问 2 详解】

金刚石、石墨都是由碳元素组成的单质，但物理性质却不相同，其原因是碳原子排列方式不同；

【小问 3 详解】

钠与四氯化碳在（700℃）、催化剂条件下生成氯化钠和碳，反应的化学方程式为 $4\text{Na} + \text{CCl}_4 \xrightarrow[700^\circ\text{C}]{\text{催化剂}}$

$4\text{NaCl} + \text{C}$ ，故填： $4\text{Na} + \text{CCl}_4 \xrightarrow[700^\circ\text{C}]{\text{催化剂}} 4\text{NaCl} + \text{C}$ ；

【小问 4 详解】

①C₆₀是由碳元素组成的单质，不属于有机化合物，说法错误，故填：错；

②由图可知，碳纤维含量为 5%时，涂布纸与无涂布纸的厚度均达到最小值，说法错误，故填：错；

【小问 5 详解】

由图 5 可知，在实验研究的范围内，随着碳纤维含量的增大，无涂布纸耐破度先增大后减小，涂布纸耐破度变化不明显，故填：在实验研究的范围内，随着碳纤维含量的增大，无涂布纸耐破度先增大后减小，涂布纸耐破度变化不明显。

【生产实际分析】

26. 【答案】(1) O₂ (2) 化合



(4) 一氧化氮##NO

【解析】

【小问 1 详解】

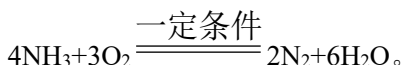
单质 X 是一种常见气体，可以与氨气反应生成水和一氧化氮，根据质量守恒定律，因为生成物中含有氧元素，则反应物中也应含有氧元素，因此 X 是氧气，其化学式为 O₂。

【小问 2 详解】

II中一氧化氮和氧气反应生成二氧化氮，是由两种反应物生成一种物质的反应，属于化合反应。

【小问3详解】

根据图中信息可知I为 NH_3 和 O_2 中在一定条件下反应生成 NO 和 H_2O ，该反应的化学反应方程式为



【小问4详解】

为了提高氮原子的利用率， NO 在流程中既可以生成，又被消耗，可循环利用的物质是一氧化氮。

【点睛】本题结合流程图和化学方程式的知识进行分析解答。

27. 【答案】 ①. +4 ②. 增加反应物的接触面积，增大反应速率，使反应更充分 ③. 因为反应物

中含有碳元素和氧元素 ④. $\text{TiCl}_4 + 2\text{Mg} \xrightarrow{800^\circ\text{C}-1000^\circ\text{C}} 2\text{MgCl}_2 + \text{Ti}$

【解析】

【详解】(1) TiO_2 中氧的化合价为-2，则根据物质的化合价代数和为零，得出钛的化合价为+4；

(2) 反应釜中搅拌的目的是：增加反应物的接触面积，增大反应速率，使反应更充分；

(3) 反应釜中的反应物为氯气、焦炭和钛铁矿，生成物为四氯化钛和废气，根据质量守恒定律可知，四氯化钛中只含有氯元素、钛元素，推测废气中含有一氧化碳是因为反应物中含有碳元素和氧元素；

(4) 合成器中的反应为，四氯化钛蒸气和镁在 $800^\circ\text{C}-1000^\circ\text{C}$ 的温度下反应生成钛和氯化镁，反应方程式为： $\text{TiCl}_4 + 2\text{Mg} \xrightarrow{800^\circ\text{C}-1000^\circ\text{C}} 2\text{MgCl}_2 + \text{Ti}$ 。

【基本实验及其原理分析】

28. 【答案】 ①. $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ②. 氧气不易溶于水且不与水反应 ③.

$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ④. 将燃着的木条放在集气瓶瓶口

【解析】

【详解】(1) 实验1中加热高锰酸钾生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，化学方程式为：



氧气不易溶于水且不与水反应，可以用排水法收集；

(2) 实验2中碳酸钙和稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，化学方程式为：



二氧化碳不支持燃烧，将燃着的木条放在集气瓶瓶口，如果木条熄灭说明收集满。

29. 【答案】(1) 装置不漏气或装置气密性良好

(2) 水进入集气瓶至刻度1处

(3) 红磷燃烧消耗空气中的氧气生成五氧化二磷固体，导致集气瓶中的气压减小，小于外界压强，在外界大气压作用下，水进入集气瓶

【解析】

【小问 1 详解】

将导管放入水中，打开弹簧夹，双手捂住集气瓶，一段时间后，观察到导管口有气泡冒出，说明装置不漏气。

【小问 2 详解】

能证明空气中氧气含量的实验现象是水进入集气瓶至刻度 1 处，即氧气约占空气总体积的五分之一。

【小问 3 详解】

红磷燃烧消耗空气中的氧气生成五氧化二磷固体，导致集气瓶中的气压减小，在外界大气压作用下，水进入集气瓶。

【点睛】红磷燃烧能够消耗空气中的氧气，氧气消耗后，容器中的气压减小，小于外界压强，在外界大气压作用下，水进入容器，进入容器中的水的体积即为容器中空气中的氧气体积，进一步可以计算出空气中氧气的含量。

30. **【答案】** ①. 比较空气和呼出气体中二氧化碳的含量 ②. 品红在热水中扩散速率比冷水中快
③. 氧气浓度影响硫燃烧的剧烈程度

【解析】

【详解】A：实验结论为呼出气体中二氧化碳的含量比空气中多，澄清石灰水的作用是检验二氧化碳，故实验目的是：比较空气和呼出气体中二氧化碳的含量；

B：实验结论为温度升高，分子运动速率加快，实验使用相同大小的品红分别溶解于相同体积的冷水与热水中，故实验现象是：品红在热水中扩散速率比冷水中快；

C：实验目的是探究影响硫燃烧剧烈程度的因素，实验现象是在空气中燃烧发出微弱淡蓝色火焰在氧气中发出明亮蓝紫色火焰，氧气浓度越高，硫燃烧越剧烈，故实验结论为：氧气浓度影响硫燃烧的剧烈程度。

31. **【答案】** (1) 小于 (2) ①. 3 ②. 反应生成的二氧化碳逸出
(3) 实验 1、2、3

【解析】

【分析】

【小问 1 详解】

有质量守恒可知：参加反应的蜡烛和氧气的质量总和等于生成的二氧化碳和水的质量总和，所以蜡烛减少的质量小于燃烧后生成物的总质量，故填：小于。

【小问 2 详解】

实验 2 中，铁与硫酸铜反应生成铜和硫酸亚铁，没有气体产生，反应后电子秤示数不变，而实验 3 中，稀盐酸与碳酸钠反应生成氯化钠、水和二氧化碳，二氧化碳逸散到空气当中，所以反应后电子秤示数变小，故填：3；反应生成的二氧化碳逸出。

【小问 3 详解】

质量守恒定律是指参加化学反应的各物质质量总和等于生成的各物质质量总和，所以的化学反应均符合质量守恒定律，所以实验 1、2、3 中，电子秤称量的结果能用质量守恒定律解释，故填：实验 1、2、3。

32. 【答案】(1) A (2) 没有排除仅有二氧化碳能否使紫色石蕊变红

(3) ①. 红色的石蕊试纸变成紫色 ②. $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

【解析】

【小问 1 详解】

CO_2 分别进入 A、B 中，B 中蜡烛与导管的距离较近，很快熄灭，A 中蜡烛一段时间后熄灭，说明 CO_2 比空气大，在烧杯上方进入 A 中，能够下沉到烧杯底部使蜡烛熄灭，说明 A 能证明 CO_2 密度大于空气；

【小问 2 详解】

能够与石蕊接触的物质包括水和二氧化碳，使石蕊变红的物质可能是二氧化碳或二氧化碳与水反应生成的物质，因此不能排除是二氧化碳使紫色石蕊变红的可能性；

【小问 3 详解】

二氧化碳与水反应生成的碳酸不稳定，加热后分解为二氧化碳和水，能够观察到红色的石蕊试纸变成紫色，化学方程式为： $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

33. 【答案】(1) 烧杯 (2) ③

(3) 将燃着的木条放在 C 瓶瓶口，若木条熄灭，则说明已收集满

(4) ①. 排出 A 中继续产生的气体，防止气压过大 ②. 澄清石灰水变浑浊，打开 K_3 ，烧杯中的水倒吸入 C 瓶中

【解析】

【小问 1 详解】

由图可知，仪器 a 为烧杯。

【小问 2 详解】

由图可知，C 装置为从底部将二氧化碳通入，空气从瓶口排出，属于向上排空气法，故选③。

【小问 3 详解】

二氧化碳验满的方法为将燃着的木条放在 C 瓶瓶口，若木条熄灭，则说明已收集满。

【小问 4 详解】

当 C 中收集满 CO_2 后，关闭 K_2 ，打开 K_1 ，可排出 A 中继续产生的气体，防止气压过大；

由于二氧化碳能与澄清石灰水中的氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水，则可观察到石灰水变浑浊，C 中由于气体减少而压强减少，打开 K_3 ，烧杯中的水会倒吸入 C 瓶中。

【科学探究】

34. 【答案】 ①. 碳 ②. 澄清石灰水 ③. 半敞口 ④. 实验 4 和 5 ⑤. 探究 O_2 起始浓度与燃烧的关系 ⑥. > ⑦. BCD

【解析】

【详解】(1) 蜡烛燃烧生成二氧化碳和一氧化碳，根据质量守恒，反应前后元素种类不变，反应物中一定含有碳元素和氧元素，因为氧气中含有氧元素，故蜡烛中一定含有碳元素，可能含有氧元素，故填：碳。

(2) 二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，检验蜡烛燃烧有 CO_2 生成，可在蜡烛火焰上方罩一个内壁涂有澄清石灰水的烧杯，故填：澄清石灰水。

(3) CO_2 与 CO 的浓度比半敞口大于密闭，对比实验 2 和 3，蜡烛在半敞口条件下燃烧更充分，故填：半敞口。

(4) 对比实验 4 和 5，图 2 图 3，图 3 更松散 CO_2 与 CO 的浓度比更高，可得出“其他条件相同时，蜡烛的位置越分散，燃烧越充分”，故填：实验 4 和 5。

(5) 实验 5、6、7 氧气的起始浓度不同，目的是探究探究 O_2 起始浓度与燃烧的关系，故填：探究 O_2 起始浓度与燃烧的关系。

(6) 由实验 5、6 可知，氧气浓度越高， CO_2 与 CO 的浓度比越大，实验 7 氧气浓度大于实验 6，故 x 大于 344.9，故填：>。

(7) A、蜡烛燃烧不可以消耗尽密闭容器内氧气，氧气总有剩余，A 错误。

B、蜡烛充分燃烧，一氧化碳生成少，可减少污染，B 正确。

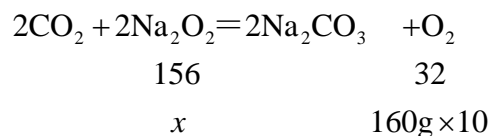
C、实验 1 中氧气浓度基本不变，是因为分子在不断运动，空气中氧气分子不断补充，C 正确。

D、根据实验结果，氧气浓度越高，蜡烛燃烧越充分，一氧化碳含量越少，因此燃料在氧气浓度较高的富氧空气中燃烧，起到节能减排的作用，D 正确。

故选：BCD。

【生产实际定量分析】

35. 【答案】解：设每天总共需要 Na_2O_2 的质量为 x



$$\frac{156}{32} = \frac{x}{160\text{g} \times 10}$$

$$x = 7800\text{g}$$

答：每天总共需要 Na_2O_2 的质量为 7800g。

【解析】

【详解】见答案。