

综合 02 填空题 (9 大类 80 题)

内容概览

类型 1 物质的性质与应用

类型 2 溶液及溶解度

类型 3 金属和金属材料

类型 4 物质的组成的表示

类型 5 微粒构成物质与元素及元素周期表

类型 6 微粒观点及模型图的应用

类型 7 构成物质微粒与化学方程式的结合

类型 8 物质的化学变化

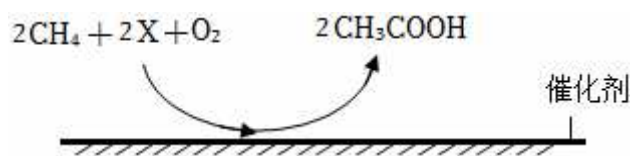
类型 9 化学与社会

► 类型 1 物质的性质与应用 ◀

1. 【新情境·科技与知识结合】(2025·广西·中考真题) 勤劳智慧的中国人民善于利用自然资源为生产服务。

(1) 早在汉代, 临邛人已使用天然气(主要成分为 CH_4) 煮盐。 CH_4 属于 _____ (填“有机物”或“无机物”)。煮盐时, CH_4 完全燃烧的化学方程式是 _____。煮盐能获得盐, 主要是利用了 _____ 结晶的分离方法。

(2) 我国科学家已成功将 CH_4 在室温下转化为重要的化工产品乙酸(CH_3COOH), 该反应的示意图如图所示。催化剂的质量在反应前后 _____ (填“改变”或“不变”), 图中的 X 是 _____。



【答案】(1) 有机物; $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; 蒸发;

(2) 不变; CO 。

【解析】(1) 甲烷(CH_4)是含碳元素的化合物, 属于有机物。 CH_4 和氧气完全燃烧生成二氧化碳和水, 反应的化学方程式是: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。煮盐能获得盐, 主要是利用了蒸发结晶的分离方法。

(2) 我国科学家已成功将 CH_4 在室温下转化为重要的化工产品乙酸 (CH_3COOH)，该反应的示意图如图所示。催化剂的质量在反应前后不变；由图可知，反应后有 4 个 C 原子、8 个 H 原子、4 个 O 原子，反应前除 2X 外有 2 个 C 原子、8 个 H 原子、2 个 O 原子，根据质量守恒定律，化学反应前后原子的种类和质量不变，则 2X 中含有 2 个 C 原子、2 个 O 原子，所以图中的 X 是 CO。

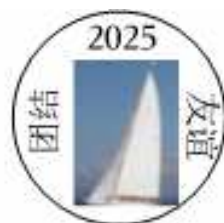
2. (2025•湖北•中考真题) 某学校雕刻社团开展了以下实践活动。



图甲



图乙



图丙

(1) 赏“微雕”：利用扫描隧道显微镜，在硅晶体表面移动原子，“写”出了“中国”二字（图甲）。说明构成硅的微观粒子是 _____（写名称）。

(2) 学篆刻：用钢质刻刀在石材表面雕刻文字，制作印章（图乙），说明钢的硬度比石材的 _____。

(3) 用蚀刻：在涂满石蜡的铁板上，用铁钉划穿蜡层绘图，再将铁板置于 CuSO_4 溶液中蚀刻。一段时间后，观察到铁板上出现红色图案（图丙）。蚀刻时发生反应的化学方程式为 _____，说明铁的金属活动性比铜的 _____（填“强”或“弱”）。

【答案】(1) 原子。(2) 大。(3) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ ；强。

【解析】(1) 赏“微雕”：利用扫描隧道显微镜，在硅晶体表面移动原子，“写”出了“中国”二字（图甲）。说明构成硅的微观粒子是原子。

(2) 学篆刻：用钢质刻刀在石材表面雕刻文字，制作印章（图乙），说明钢的硬度比石材的大。

(3) 蚀刻时硫酸铜和铁反应生成硫酸亚铁和铜，发生反应的化学方程式为 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ ，说明铁的金属活动性比铜的强。

3. (2025•广西•中考真题) 生活中处处有化学，在家就可以体验化学的魅力。

(1) 制碱：将蛋壳（主要成分为 CaCO_3 ）灼烧成灰，加水，搅拌，静置，_____（填操作名称），得到碱溶液 A。灼烧时 CaCO_3 发生反应的化学方程式是 _____。

(2) 制酸碱指示剂：将紫薯切碎泡水，获得的紫色溶液可做酸碱指示剂。分别向食醋、碱溶液 A、苏打溶液中加入该指示剂，溶液颜色依次为红色、绿色、绿色，据此推测，苏打溶液的 pH _____（填“>”或“<”）7。

(3) 除锈：

①将两根生锈的铁钉分别放入盛有洁厕灵（有效成分为盐酸）、食醋的塑料杯中，均能观察到铁锈溶解。从微观角度解释两者均可以除铁锈的原因是 _____。

②一段时间后，两个塑料杯中都有气泡产生。用化学方程式解释盛有洁厕灵的杯中产生气泡的原因：_____。

【答案】(1) 过滤； $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

(2) $>$ ；

(3) ①洁厕灵和食醋中都含有氢离子；

② $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 。

【解析】(1) 制碱：将蛋壳（主要成分为 CaCO_3 ）灼烧成灰，碳酸钙在高温的条件下生成氧化钙和二氧化碳，加水，氧化钙和水反应生成氢氧化钙，搅拌，静置，过滤，得到碱溶液 A（氢氧化钙溶液）。

灼烧时 CaCO_3 发生反应的化学方程式是： $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

(2) 制酸碱指示剂：将紫薯切碎泡水，获得的紫色溶液可做酸碱指示剂。分别向食醋、碱溶液 A、苏打溶液中加入该指示剂，溶液颜色依次为红色、绿色、绿色，据此推测，苏打溶液和碱溶液 A 一样显碱性，溶液的 $\text{pH} > 7$ 。

(3) 除锈：①将两根生锈的铁钉分别放入盛有洁厕灵（有效成分为盐酸）、食醋的塑料杯中，均能观察到铁锈溶解。从微观角度解释两者均可以除铁锈的原因是洁厕灵和食醋中都含有氢离子。

②一段时间后，两个塑料杯中都有气泡产生。盛有洁厕灵的杯中产生气泡的原因是氧化铁反应完后，铁和盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，反应的化学方程式为： $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 。

4. 【新情境·跨学科实践】（2025·黑龙江大庆·中考真题）为培养学生创新思维和实践能力，我市某校化学实验小组积极开展一系列微项目实践活动。

(1) 自制简易净水器：利用 _____（填名称）作絮凝剂，该物质溶于水后生成胶状物吸附杂质使其沉降；利用 _____ 吸附水中色素和异味。

(2) 自制加热包：原理为氧化钙与水反应放热，化学方程式为 _____。

(3) 自制冷敷袋（如图 1）：可溶性物质溶于水时会吸热，这种物质是 _____（填“氯化钠”或“硝酸铵”）。

(4) 自制简易灭火器（如图 2）：白醋与小苏打反应生成二氧化碳灭火，利用二氧化碳的性质是 _____。



【答案】(1) 明矾；活性炭。

(2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

(3) 硝酸铵。

(4) 密度比空气大，不能燃烧，不支持燃烧。

【解析】(1) 自制简易净水器：利用明矾作絮凝剂，该物质溶于水后生成胶状物吸附杂质使其沉降；利

用活性炭吸附水中色素和异味。

(2) 自制加热包：原理为氧化钙与水反应放热，化学方程式为 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

(3) 自制冷敷袋（如图 1）：可溶性物质溶于水时会吸热，这种物质是硝酸铵。

(4) 自制简易灭火器（如图 2）：白醋与小苏打反应生成二氧化碳灭火，利用二氧化碳的性质是密度比空气大，不能燃烧，不支持燃烧。

5. （2025•山东德州•中考改编）化学在生活、生产和推动科技发展中发挥着重要作用。

(1) 炒菜时，油锅中的油不慎着火可用锅盖盖灭，灭火原理是_____。

(2) 84 消毒液是含氯消毒剂，主要成分是次氯酸钠 (NaClO)。 NaClO 中氯元素的化合价为_____。

(3) 继青蒿素之后，屠呦呦在抗疟药物研发方面又有新突破——双氢青蒿素 ($\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}_5$)。双氢青蒿素由_____种元素组成，碳元素和氧元素的质量比为_____（填最简整数比）。

(4) 钛合金以其优良性能在空间站建设中得到应用。钛合金属于_____（填“合成材料”或“金属材料”）。

(5) 新能源的开发和利用促进能源结构向多元、清洁低碳转变。请列举一种新能源_____。

【答案】(1) 隔绝氧气（或空气）；

(2) +1；

(3) 三或 3； 9：4；

(4) 金属材料；

(5) 太阳能（答案不唯一）。

【解析】(1) 炒菜时，油锅中的油不慎着火可用锅盖盖灭，油因缺少氧气而熄灭，灭火原理是隔绝氧气（或空气）；

(2) 在化合物中钠元素显+1 价，氧元素一般显 - 2 价，设次氯酸钠中氯元素的化合价为 x，根据在化合物中各种元素化合价的代数和等于零，则： $(+1) + x + (-2) = 0$ ，解得： $x = +1$ ；

(3) 由双氢青蒿素化学式 $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}_5$ 可知，双氢青蒿素由碳、氢、氧三种元素组成；双氢青蒿素中碳元素和氧元素的质量比为： $(12 \times 15) : (16 \times 5) = 9 : 4$ ；

(4) 合成材料包括塑料、合成橡胶、合成纤维，金属材料包括纯金属和合金，钛合金是钛的合金，因此属于金属材料；

(5) 新能源有太阳能、风能、地热能、生物质能、乙醇、氢气等。

6. （2026•四川成都模拟）饮用水安全与人们的健康息息相关。某化学实践小组开展跨学科实践活动一水质检测及自制净水器。

(1) 该小组参观了某自来水厂，了解到工业生产分离混合物常用的方法有_____（答一种即可）。

(2) 该自来水厂向水中加入二氧化氯 (ClO_2) 进行消毒，亚氯酸钠 (NaClO_2) 和氯气 (Cl_2) 在一定条件下反应可制得二氧化氯和氯化钠，该反应的化学方程式为_____。

(3) 该小组测定了所取水样的硬度、浊度、微生物含量、酸碱度等指标，其中水样的 pH 为 4.86，该水

样呈 _____（填“酸性”、“碱性”或“中性”）。

（4）该小组进一步了解了家用净水器的净水原理后，选用了塑料瓶、蓬松棉、木炭、石英砂、小卵石等物品自制了一个简易净水器。其中木炭能净水的原因是 _____。

【答案】（1）沉降（答案不唯一）；



（3）酸性；

（4）其结构疏松多孔，有很强的吸附性。

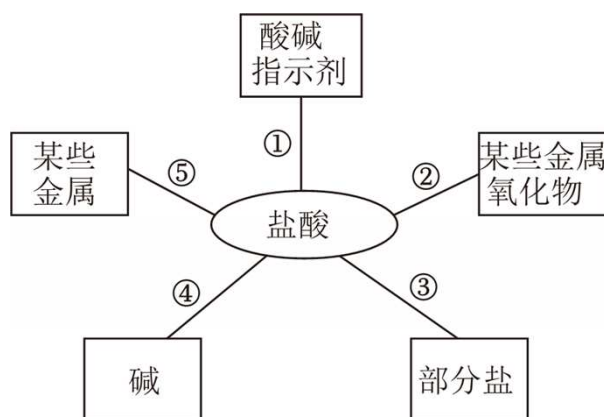
【解析】（1）该小组参观了某自来水厂，了解到工业生产分离混合物常用的方法有沉降、过滤、吸附等；

（2）亚氯酸钠（ NaClO_2 ）和氯气（ Cl_2 ）在一定条件下反应可制得二氧化氯和氯化钠，该反应的化学方程式为 $2\text{NaClO}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{ClO}_2 + 2\text{NaCl}$ ；

（3）该小组测定了所取水样的硬度、浊度、微生物含量、酸碱度等指标，其中水样的 pH 为 4.86，该水样的 pH 小于 7，呈酸性；

（4）木炭能净水的原因是其结构疏松多孔，有很强的吸附性。

7. 【新情境·图表】（2026•山东滨州模拟）小海用如图所示的思维导图总结了稀盐酸的五条化学性质，分析如图并回答问题：



（1）该同学向稀盐酸中滴入紫色石蕊试液，发现紫色石蕊试液由紫色变成 _____ 色；

（2）铁锈的主要成分是 Fe_2O_3 ，试写出盐酸除铁锈的化学方程式：_____；

（3）为验证性质③，该同学可选择的物质是 _____（填字母序号）；

A.Mg B. CO_2 C. Na_2CO_3 D. $\text{Mg}(\text{OH})_2$

（4）小海把稀盐酸和氢氧化钠溶液混合后，发现无明显现象，再向溶液中滴入无色酚酞试液，观察到无色溶液变成红色，则此时混合溶液的溶质是 _____（填化学式，不考虑酚酞）。

【答案】（1）红；



（3）C；

（4） NaOH 、 NaCl 。

【解析】(1) 稀盐酸显酸性，该同学向稀盐酸中滴入紫色石蕊试液，发现紫色石蕊试液由紫色变成红色。

(2) 铁锈的主要成分是氧化铁，与盐酸反应生成氯化铁和水，反应的化学方程式是： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 性质③是盐酸和部分盐反应，该同学可选择的物质是碳酸钠，碳酸钠能与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，镁、氢氧化镁能与稀盐酸反应，但镁属于金属单质、氢氧化镁属于碱，二氧化碳属于非金属氧化物，不与稀盐酸反应，均不符合题意。

(4) 把稀盐酸和氢氧化钠溶液混合后，稀盐酸和氢氧化钠反应生成氯化钠和水，发现无明显现象，再向溶液中滴入无色酚酞试液，观察到无色溶液变成红色，说明溶液显碱性，氢氧化钠溶液有剩余，则此时混合溶液的溶质是 NaOH 、 NaCl 。

8. 【新情境·航天与化学知识结合】(2025·四川达州·中考真题) 2025年4月24日，搭载神舟二十号载人飞船的长征二号F遥运载火箭在酒泉卫星发射中心成功发射，标志着我国载人航天技术进入新的阶段。

(1) 载人飞船太阳能电池板需要使用铝合金箔片。铝合金加工成箔片是利用了金属的 _____ (填字母序号)。

A. 延展性 B. 导热性 C. 导电性

(2) 太空舱中使用的“人造空气”与地球上的空气组分相似，“人造空气”中含量最多的气体是 _____。电解水制备氧气时，生成氧气和氢气的体积比约是 _____。

(3) 高氯酸铵、铝粉等是长征二号F遥运载火箭助推器推进剂的主要成分。火箭发射时高氯酸铵发生的化学反应是 $2\text{NH}_4\text{ClO}_4 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{O}_2 \uparrow + 4\text{X} \uparrow$ 。X的化学式是 _____。

【答案】(1) A；(2) 氮气 (N_2)；1: 2；(3) H_2O 。

【解析】(1) 铝合金加工成箔片是利用了金属的延展性，因为延展性使得金属可以被拉伸成薄片而不破裂；

(2) “人造空气”中含量最多的气体是氮气 (N_2)，约占空气体积的 78%。电解水实验，与正极连接的一端所产生的气体是氧气，与负极连接的一端所产生的气体为是氢气，产生的氧气和氢气体积比约为 1: 2；

(3) 根据化学反应方程式 $2\text{NH}_4\text{ClO}_4 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{O}_2 \uparrow + 4\text{X} \uparrow$ ，反应前有 2 个氮原子、8 个氢原子、2 个氯原子和 8 个氧原子，反应后有 2 个氮原子、2 个氯原子和 4 个氧原子，根据原子守恒，4X 中应含有 8 个氢原子和 4 个氧原子，因此 X 的化学式是 H_2O 。

9. (2025·四川广安·中考真题) 化学就在我们身边，根据所学知识回答下列问题。

(1) 氧气在加压后可装入钢瓶，请从微观角度解释此现象：_____。

(2) 18 世纪末，科学家通过对水的生成和分解实验的研究，认识了水的组成。请计算水分解时产生的氢气和氧气的质量比：_____。

(3) 同学们在实验室模拟花农配制 100g16% 的 NaCl 溶液用于选种，应进行如下操作：计算→量取→溶解→装瓶贴标签。某花卉营养液配方含有以下物质： NH_4NO_3 、 MgSO_4 、 CaCl_2 ，其中属于氮

肥的是 _____ （填化学式）。

（4）我国化学家徐光宪在稀土分离技术上作出了杰出贡献，稀土金属不可再生，需大力保护。下列有关保护金属资源的做法正确的有 _____ （填字母）。

- A.寻找金属的代用品
- B.过度开采金属矿物
- C.回收利用废旧金属

【答案】（1）气体分子间有间隔，加压时分子间隔变小；

（2）1：8；

（3）称量；NH₄NO₃；

（4）AC。

【解析】（1）氧气在加压后可装入钢瓶，是因为气体分子间有间隔，加压时分子间隔变小；

（2）水分解的化学方程式为： $2\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\text{通电}}2\text{H}_2\uparrow+\text{O}_2\uparrow$ ，根据化学方程式，36g 水完全分解生成 4g 氢气和 32g 氧气，因此氢气和氧气的质量比为 4：32，即 1：8；

（3）配制 100g 16% 的 NaCl 溶液的操作步骤为：计算、称量、量取、溶解、装瓶贴标签。其中，氮肥是指含有氮元素的肥料，NH₄NO₃ 中含有氮元素，属于氮肥；

（4）A.寻找金属的代用品，可以减少金属的使用，保护金属资源，故 A 正确；

B.过度开采金属矿物会导致金属资源枯竭，不利于保护金属资源，故 B 错误；

C.回收利用废旧金属可以节约金属资源，减少浪费，故 C 正确。

10. 【新情境·航天与化学知识结合】（2025·湖北武汉·中考真题）便携式供氧器广泛用于医疗急救、航空航天、水下作业等领域。某项目小组从制氧剂选择和装置优化等方面开展简易供氧器设计和制作的跨学科实践活动。

制氧剂	制氧原理	生产 1kg 氧气所需成本
30%过氧化氢溶液		约 13 元
氯酸钠	$2\text{NaClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{NaCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$	约 11 元
高锰酸钾	$2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$	约 148 元

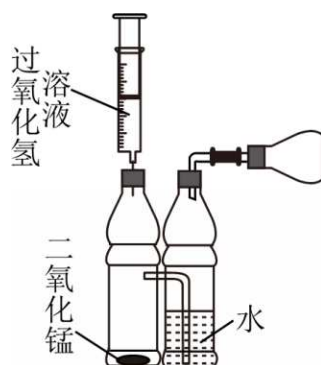
回答下列问题：

（1）表中生产 1kg 氧气所需成本最低的制氧剂是 _____ （填标号）。

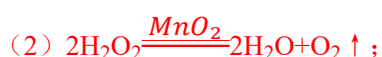
- A.30%过氧化氢溶液
- B.氯酸钠
- C.高锰酸钾

（2）某同学设计的简易供氧器如图所示，制取氧气的化学方程式为 _____ 。

（3）上表中三种制氧原理均属于 _____ （填基本反应类型）。



【答案】（1）B；



（3）分解反应。

【解析】（1）由题干信息可知，表中生产 1kg 氧气所需成本最低的制氧剂是氯酸钠；故答案为：B；

（2）过氧化氢在二氧化锰的催化作用下分解为水和氧气，化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ；故答案为： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ；

（3）上述三个反应都是由一种物质生成多种物质，均符合“一变多”的特征，均属于分解反应；故答案为：分解反应。

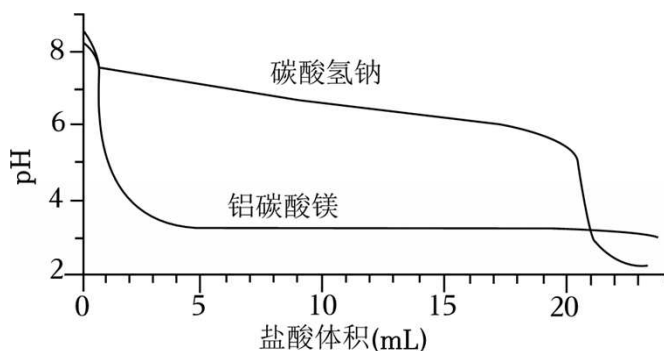
11. （2025•云南•中考真题）临床治疗“胃酸过多症”的抗酸药有氢氧化铝片、碳酸氢钠片、铝碳酸镁片等。抗酸药的标准之一是药物发生疗效时，胃液 pH 保持在 3~5 之间最宜，pH 过高会导致胃痛等不适症状。回答下列问题。

（1）铝碳酸镁的化学式为 $\text{Al}_2\text{Mg}_6(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ，其中含有 _____ 种非金属元素。

（2）碳酸氢钠俗称 _____，治疗胃酸过多时，发生的主要反应的化学方程式为 _____。

（3）上述三种药物中，利用中和反应原理治疗胃酸过多症的是 _____。

（4）已知铝碳酸镁片是当今的主流抗酸药，为探究铝碳酸镁片相比碳酸氢钠片的优势，实验室用 pH=1.5 的稀盐酸模拟胃酸过多时的胃液。将上述稀盐酸以相同的滴速分别滴入等质量两种药粉的悬浊液中，测得 pH 随滴入盐酸体积的变化如图所示。结合图像分析，铝碳酸镁片作为抗酸药除了能将胃液的 pH 保持在 3~5 之间，减少胃部不适，还具有的优势为 _____（任填一条）。



【答案】（1）三；

（2）小苏打； $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

（3）氢氧化铝片；

（4）药效更稳定，持续时间更长（答案不唯一）。

【解析】（1）金属元素名称一般带有“钅”字旁（汞除外），非金属元素名称一般带有“气、石”字旁，在 $\text{Al}_2\text{Mg}_6(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 中，金属元素有 Al（铝）、Mg（镁），非金属元素有氧（O）、氢（H）、碳（C）三种；

（2）碳酸氢钠的俗称是小苏打；碳酸氢钠与胃酸（主要成分盐酸）反应生成氯化钠、水和二氧化碳，化学方程式为 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

（3）中和反应是酸和碱生成盐和水的反应，氢氧化铝属于碱，能与胃酸（盐酸）发生中和反应，所以利用中和反应原理治疗胃酸过多的是氢氧化铝片；

（4）由图像可知，相较于碳酸氢钠，铝碳酸镁使溶液 pH 变化更平缓，能避免因 pH 骤升而引起的不适，药效更稳定，持续时间更长或铝碳酸镁可使胃内 pH 稳定在适宜范围的时间更长等。

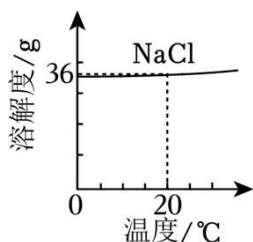
► 类型 2 溶液及溶解度 ◀

1. 【新情境·生活与化学知识结合】（2025·河南·中考真题）人们常从海水中获得粗盐，早期多采用“天日晒晒，自然结晶，集工采捞”的卤水制盐方式。结合如图所示的溶解度曲线，回答下列问题。

（1）通过“日晒”析出粗盐的原理是 _____ 结晶；从卤水中“采捞”粗盐与实验操作中的原理类似。

（2）得到的粗盐中含有少量可溶性杂质，可用 NaCl 饱和溶液反复冲洗除去，选用 NaCl 饱和溶液的原因是 _____。

（3）20℃时，NaCl 饱和溶液中溶质质量分数为 _____（只写计算式）。



【答案】（1）蒸发；过滤；

（2）氯化钠的饱和溶液不能再溶解氯化钠，但可以溶解粗盐中的少量可溶性杂质；

$$(3) \frac{36g}{100g+36g} \times 100\%。$$

【解析】（1）“曝晒”时，海水受热蒸发，溶剂水的量减少，溶质氯化钠的量不变，当达到氯化钠的饱和状态后，继续蒸发溶剂，氯化钠就会结晶析出，这种结晶方式是蒸发结晶。从卤水中“采捞”粗盐，是将固体粗盐从液体卤水中分离出来，这与实验操作中的过滤原理类似，过滤也是将不溶性固体从液体中分离出来。故答案为：蒸发；过滤。

（2）因为氯化钠的饱和溶液不能再溶解氯化钠，但可以溶解粗盐中的少量可溶性杂质，所以用 NaCl 饱和溶液反复冲洗粗盐，可以除去其中的可溶性杂质。故答案为：氯化钠的饱和溶液不能再溶解氯化钠，但可以溶解粗盐中的少量可溶性杂质。

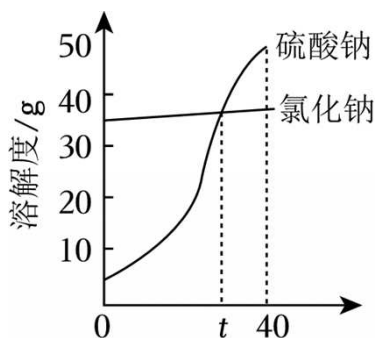
（3）溶解度是指在一定温度下，某固态物质在 100g 溶剂里达到饱和状态时所溶解的质量。由图可知，20℃时，氯化钠的溶解度为 36g。饱和溶液中溶质质量分数 = $\frac{\text{溶解度}}{100g + \text{溶解度}} \times 100\%$ ，所以 20℃时，NaCl 饱和溶液中溶质质量分数为 $\frac{36g}{100g+36g} \times 100\%$ 。故答案为： $\frac{36g}{100g+36g} \times 100\%$ 。

2. （2025•湖南长沙•中考真题）小湖同学在进行“海洋资源的综合利用与制盐”跨学科实践活动中，查阅到海水中氯化钠和硫酸钠的溶解度曲线如图所示。

（1）在 0~40℃时，图中物质的溶解度受温度影响较大的是 _____。

（2）在 t℃时，氯化钠饱和溶液、硫酸钠饱和溶液中溶质的质量分数 _____（填“相等”或“不相等”）。

（3）通过实践活动最终获得了氯化钠固体，写出氯化钠的一种用途 _____。



【答案】解：（1）硫酸钠。（2）相等。（3）用作化工原料或用作调味品等。

【解析】（1）在 0~40℃时，图中物质的溶解度受温度影响较大的是硫酸钠。

（2）在 t℃时氯化钠和硫酸钠的溶解度相等，氯化钠饱和溶液、硫酸钠饱和溶液中溶质的质量分数相等。

（3）氯化钠的一种用途是用作化工原料或用作调味品等。

3. （2025•四川南充•中考真题）海洋资源的综合利用，对于促进经济和社会可持续发展具有重要意义。完成题目。

（1）我们可从海水中获取粗盐。去除粗盐中难溶性杂质的操作，正确的顺序是 _____（填序

号)。

A.过滤

B.溶解

C.蒸发

(2) 将提纯后的海盐进一步精制,得到的精盐应用广泛。工业上,可用电解饱和 NaCl 溶液的方法来制烧碱、氢气和氯气(Cl_2)。该反应的化学方程式为_____。

《周礼考工记》中记载,古人取海洋中的贝壳烧成灰(主要成分是 CaO),混入到草木灰(含 K_2CO_3)的水溶液中,利用生成物中能够去污的成分来清洗丝帛。

(3) 草木灰可当作化肥中的_____肥施用,促进植物生长、增强抗病虫害和抗倒伏能力。

(4) 贝壳灰与水反应会_____ (填“吸热”或“放热”)。

(5) 将贝壳灰与草木灰混入水中,充分反应后过滤,滤液中一定存在的溶质是_____ (填化学式)。可能存在的溶质是_____ (填一种可能情况),可以用_____ (填一种试剂)来检验其是否存在。

【答案】(1) BAC; (2) $2\text{NaCl}+2\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\text{通电}}2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow+\text{Cl}_2\uparrow$; (3) 钾; (4) 放热;

(5) KOH; K_2CO_3 ; 稀盐酸。

【解析】(1) 我们可从海水中获取粗盐。去除粗盐中难溶性杂质的操作,正确的顺序是溶解、过滤、蒸发,故选: BAC;

(2) 工业上,可用电解饱和 NaCl 溶液的方法来制烧碱、氢气和氯气(Cl_2),化学方程式为: $2\text{NaCl}+2\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\text{通电}}2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow+\text{Cl}_2\uparrow$;

古人取海洋中的贝壳烧成灰(主要成分是 CaO),混入到草木灰(含 K_2CO_3)的水溶液中,利用生成物中能够去污的成分来清洗丝帛。

(3) 草木灰可当作化肥中的钾肥施用,促进植物生长、增强抗病虫害和抗倒伏能力;

(4) 贝壳灰与水反应生成氢氧化钙会放热;

(5) 将贝壳灰与草木灰混入水中,充分反应后过滤,氢氧化钙和碳酸钾反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钾,可能恰好完全反应,可能其中的一种物质过量,所以滤液中一定存在的溶质是 KOH;可能存在的溶质是 K_2CO_3 ,可以用稀盐酸来检验其是否存在。

4. (2025•河北•中考真题)感探究之趣,赏化学之美——制作美丽硫酸铜晶体。图 1 所示为硫酸铜的溶解度曲线,图 2 所示为制作硫酸铜晶体的实验过程(不考虑水的蒸发)。

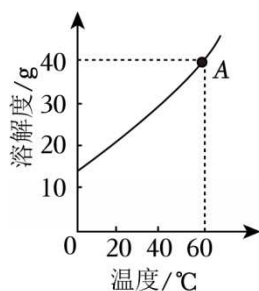


图1

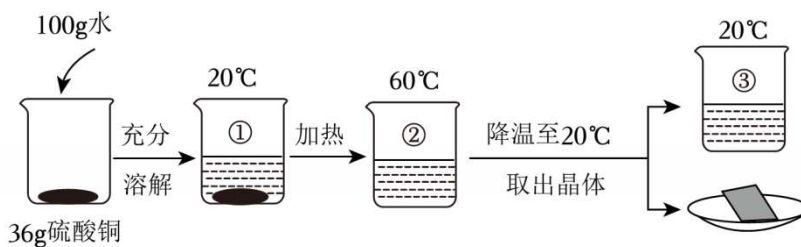


图2

请回答下列问题：

- (1) $0\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，温度越高，硫酸铜的溶解度 _____。
- (2) A 点的意义： 60°C 时，硫酸铜的溶解度为 _____ g。
- (3) ②中溶液是 60°C 时硫酸铜的 _____（填“饱和”或“不饱和”）溶液。
- (4) 比较①③溶液中硫酸铜的质量分数：①_____ ③（填“>”“=”或“<”）。
- (5) 写出一种处理③中溶液的方法：_____。

【答案】（1）增大；（2）40；（3）不饱和；（4）=；

（5）用于配制农药波尔多液（答案不唯一）。

【解析】（1）由硫酸铜的溶解度曲线可知， $0\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，温度越高，硫酸铜的溶解度增大。

（2）A 点的意义： 60°C 时，硫酸铜的溶解度为 40g。

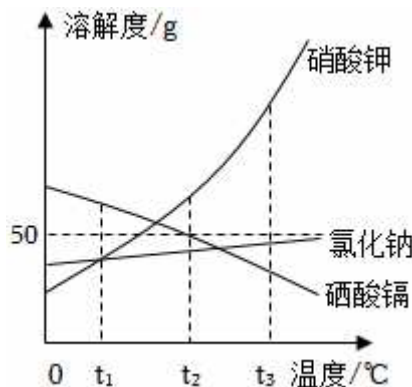
（3） 60°C 时，硫酸铜的溶解度为 40g，该温度下，100g 水中最多能溶解 40g 硫酸铜，则②中溶液，溶质的质量为 36g，是 60°C 时硫酸铜的不饱和溶液。

（4）③中溶液是 20°C 时取出晶体后得到的，①③溶液均为 20°C 时硫酸铜的饱和溶液，①③溶液中硫酸铜的质量分数：①=③。

（5）③中溶液是硫酸铜的饱和溶液，硫酸铜溶液可用于配制农药波尔多液，则处理③中溶液可以是用于配制农药波尔多液（答案不唯一）。

5. （2025•甘肃兰州•模拟）海洋中蕴藏着丰富的化学资源，按目前测定，海水中含有的化学元素有 80 多种。其中由某些元素组成的盐（均不含结晶水）的溶解度曲线如图所示。

- (1) 在 _____ $^{\circ}\text{C}$ 时，氯化钠和硝酸钾的溶解度相等。
- (2) 将接近饱和的硒酸镉溶液变为饱和溶液的方法有 _____（任写一种）。
- (3) $t_2^{\circ}\text{C}$ 时，30g 硒酸镉固体加到 50g 水中充分溶解，所得溶液的质量是 _____g。
- (4) KNO_3 中混有少量 NaCl ，提纯 KNO_3 的方法是 _____（填“冷却结晶”或“蒸发溶剂结晶”）。



【答案】（1） t_1 ；（2）增加溶质；（3）75；（4）冷却结晶

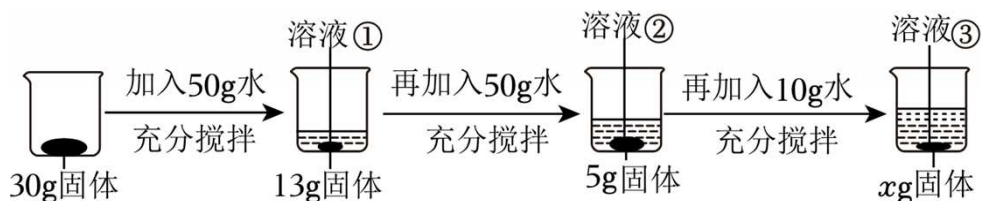
【解析】（1）通过分析溶解度曲线可知，在 $t_1^{\circ}\text{C}$ 时，氯化钠和硝酸钾的溶解度相等；

（2）将接近饱和的硒酸镉溶液变为饱和溶液的方法有增加溶质；

(3) $t_2^{\circ}\text{C}$ 时, 硒酸镉的溶解度是 50g, 所以 30g 硒酸镉固体加到 50g 水中充分溶解, 只能溶解 25g 的晶体, 所得溶液的质量是 75g;

(4) 硝酸钾的溶解度受温度变化影响较大, 所以 KNO_3 中混有少量 NaCl , 提纯 KNO_3 方法是冷却结晶。

6. (2025•陕西•中考真题) 20°C 时, 将 30g 固体(含有氯化钾及不溶于水的杂质)置于烧杯内, 进行如图所示的实验, 实验过程中溶液温度没有明显变化。



- (1) 溶液①~③中, 溶液 _____ 是饱和溶液。
(2) x 的数值是 _____。
(3) 20°C 时, 氯化钾的溶解度为 _____ g。
(4) 溶液②与溶液③的溶质质量分数 _____ (填“相等”或“不相等”)。

【答案】(1) ①; (2) 5; (3) 34; (4) 不相等。

【解析】(1) 第一次加入 50g 水溶解了 $30 - 13 = 17\text{g}$ 固体, 第二次加入 50g 水又溶解了 $13 - 5 = 8\text{g}$ 固体, 因为继续加水还能溶解固体, 说明 50g 水最多溶解氯化钾 17g, 则第一次加入 50g 水后形成的溶液①是饱和溶液; 第二次加入 50g 水后形成的溶液②是不饱和溶液, 因为第二次加入 50g 水只溶解了 8g, 如果形成饱和溶液, 应该可溶 17g, 说明剩余 5g 固体是不溶于水的杂质, 故再加入 10g 水固体质量不会溶解, $x = 5$, 说明溶液③还能再溶解氯化钾, 溶液③也是不饱和溶液。

(2) 由分析可知, 20°C 时, 50g 水最多溶解氯化钾 17g, 第二次加入 50g 水溶解了 8g 氯化钾, 说明剩余 5g 固体是不溶于水的杂质, 再加入 10g 水, 杂质质量不变, 所以 $x = 5$ 。

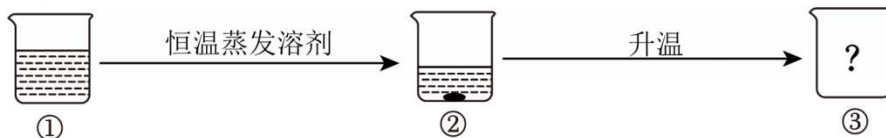
(3) 由前面分析可知, 20°C 时, 50g 水最多溶解 17g 氯化钾达到饱和状态, 则 100g 水中最多可溶氯化钾 34g, 即 20°C 时氯化钾的溶解度为 34g。

(4) 溶液②中溶质质量 $= 30\text{g} - 5\text{g} = 25\text{g}$, 溶液质量 $= 50\text{g} + 50\text{g} + 25\text{g} = 125\text{g}$, 溶液③中溶质质量 $= 25\text{g}$, 溶液质量 $= 125\text{g} + 10\text{g} = 135\text{g}$, 根据溶质质量分数 $= \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$ 可知, 溶液②与溶液③的溶质质量分数不相等。

7. 【新情境·生活与化学知识结合】(2025•湖北武汉中考) NH_4Cl 、 ZnSO_4 、 KNO_3 是配制无土栽培营养液常用的三种物质, 它们在不同温度时的溶解度如表所示。

温度/ $^{\circ}\text{C}$		0	20	40	60	80	100
溶解度/g	NH_4Cl	29.4	37.2	45.8	55.2	65.6	77.3
	ZnSO_4	41.6	53.8	70.5	75.4	71.1	60.5
	KNO_3	13.3	31.6	63.9	110	169	246

- (1) NH_4Cl 的溶解度随温度的升高而 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。
- (2) 配制营养液时, 为加快 ZnSO_4 在水中的溶解, 可采用的一种方法是 _____。
- (3) 配制某无土栽培营养液需补充钾元素 195g, 则需 KNO_3 的质量为 _____。
- (4) 对上表中某一种物质的溶液进行如图所示实验。



编号①、②、③的溶液中溶质质量分数的大小关系可能是 _____ (填标号)。

- A. ① < ② < ③ B. ① = ② = ③ C. ① > ② > ③ D. ③ < ① < ②

【答案】(1) 增大; (2) 搅拌等; (3) 505g; (4) ABD。

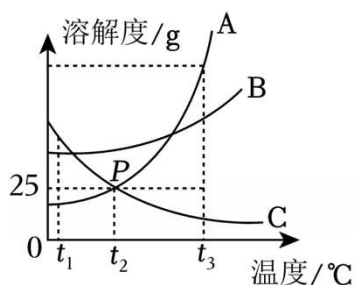
【解析】(1) 由表中的数据可知, NH_4Cl 的溶解度随温度的升高而增大。

(2) 配制营养液时, 为加快 ZnSO_4 在水中的溶解, 可采用的一种方法是搅拌、加热等。

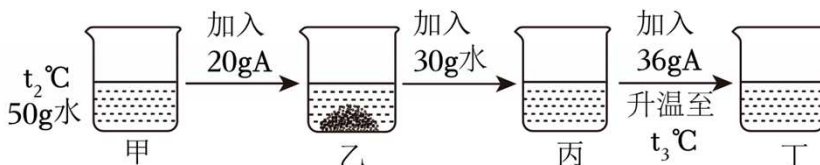
(3) 配制某无土栽培营养液需补充钾元素 195g, 则需 KNO_3 的质量为: $195\text{g} \div \left(\frac{39}{39+14+16 \times 3} \times 100\% \right) = 505\text{g}$ 。

(4) 由实验的过程可知, ①溶液通过恒温蒸发溶剂析出了晶体形成了②溶液, 若①溶液是饱和溶液, 则溶质质量分数的大小关系是① = ②, 若①溶液是不饱和溶液, 则溶质质量分数的大小关系是① < ②, 但溶液中溶质的质量分数不会① > ②; ②的溶液中有未溶解的溶质, 通过升高温度形成了③的溶液, 若是 NH_4Cl 、 KNO_3 的溶液, 则溶液中溶质的质量增加了, 溶质质量分数的大小关系② < ③, 由于 ZnSO_4 的溶解度随温度升高先增大后又减小, 则②、③溶质质量分数的大小关系大于、小于、等于都有可能。观察选择项, 符合题意的是 ABD。

8. (2025·陕西西安模拟) 研究物质的溶解对于生产、生活有重要意义。



图一



图二

- (1) 图一中 P 点的含义是 _____。
- (2) 如图二所示操作, 可知丙烧杯中溶液是 _____ 溶液。(填“饱和”“不饱和”或“无法判断”)
- (3) 根据图二丁烧杯恰好饱和和可知图一溶解度曲线中 s 的数值为 _____。
- (4) 根据图一, 判断以下说法正确的是 _____。

① A、B、C 饱和溶液温度由 $t_3^\circ\text{C}$ 降至 $t_1^\circ\text{C}$ 时析出晶体大小关系为 $A > B > C$

② $t_3^\circ\text{C}$ 时, 相同质量的 A、B、C 分别配制成饱和溶液, 所得溶液质量大小关系为 $C > B > A$

③A 中混有少量 B 物质，提纯 A 可用降温结晶

【答案】（1） $t_2^{\circ}\text{C}$ 时，A 和 C 物质的溶解度相等；（2）饱和；（3）70；（4）②③。

【解析】（1）通过分析溶解度曲线可知，交点 P 表示在 $t_2^{\circ}\text{C}$ 时，A、C 物质的溶解度相等；

（2） $t_2^{\circ}\text{C}$ 时，A 物质的溶解度是 25g；丙烧杯中 $t_2^{\circ}\text{C}$ 时，水质量 = $50\text{g} + 30\text{g} = 80\text{g}$ ，则能最大溶解 A 得质量是 $= \frac{80\text{g}}{100\text{g}} \times 25\text{g} = 20\text{g}$ ，则丙烧杯中溶液是饱和溶液；

（3）丁烧杯：升温至 $t_3^{\circ}\text{C}$ ，溶剂水质量 = $50\text{g} + 30\text{g} = 80\text{g}$ ，加入 A 总质量 = $20\text{g} + 36\text{g} = 56\text{g}$ ，且恰好饱和。

则 $t_3^{\circ}\text{C}$ 时，80g 水最多溶解 56gA，推出 100g 水最多溶解 A 的质量 = $\frac{56\text{g}}{80\text{g}} \times 100\text{g} = 70\text{g}$ ，即 $s = 70$ ；

（4）①：未说明 A、B、C 饱和溶液的质量，无法比较析出晶体大小，故错误；

②： $t_3^{\circ}\text{C}$ 时，溶解度 $A > B > C$ ，则相同质量的 A、B、C 配成饱和溶液，需溶剂质量 $C > B > A$ ，所得溶液质量（溶质+溶剂） $C > B > A$ ，故正确；

③：A 溶解度随温度变化大，B 变化小，A 中混有少量 B，可用降温结晶提纯 A，故正确。

故选：②③。

9. （2025•重庆•中考真题）硝酸钠、硝酸钾、氯化钠三种物质的溶解度曲线如图所示。

（1） 60°C 时，硝酸钾的溶解度为 _____ g。

（2）温度对硝酸钠的溶解度的影响程度 _____ （填“大于”或“小于”）硝酸钾。

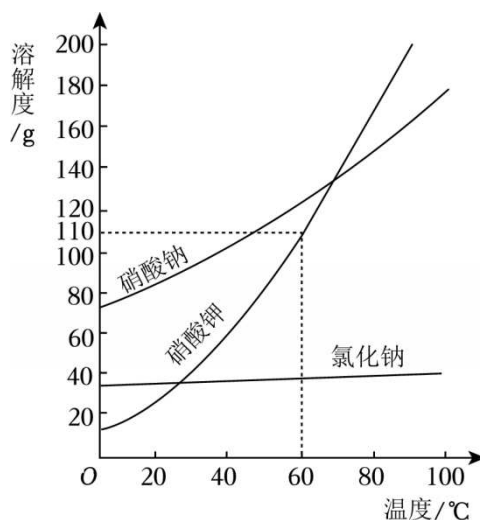
（3）硝酸钠与硝酸钾的溶解度相同时的温度 _____ （填“高于”或“低于”）硝酸钾与氯化钠的溶解度相同时的温度。

（4）下列有关说法正确的是 _____ （填序号）。

A. 升温可使硝酸钾的饱和溶液变为不饱和溶液

B. 40°C 时，氯化钠的溶解度为 36.6g，该温度下 100g 氯化钠饱和溶液中含有 36.6g 氯化钠

C. 同一温度下，硝酸钠饱和溶液的溶质质量分数总是大于氯化钠饱和溶液的溶质质量分数



【答案】（1）110；（2）小于；（3）高于；（4）AC。

【解析】（1）根据图中硝酸钾的溶解度曲线，在 60°C 时硝酸钾的溶解度为 110g；

(2) 根据硝酸钠和硝酸钾的溶解度曲线, 可以看出硝酸钾的溶解度受温度影响较大, 硝酸钠的溶解度受温度影响较小;

(3) 根据硝酸钠、硝酸钾和氯化钠的溶解度曲线, 可以看出硝酸钠与硝酸钾的溶解度相同时的温度高于硝酸钾与氯化钠的溶解度相同时的温度;

(4) A. 硝酸钾的溶解度随温度的升高而增大, 升温可使硝酸钾的饱和溶液变为不饱和溶液, 故 A 正确; B. 40°C 时, 氯化钠的溶解度为 36.6g, 该温度下 100g 水中最多溶解 36.6g 氯化钠, 故 B 错误;

C. 同一温度下, 硝酸钠的溶解度总大于氯化钠的溶解度, 由于饱和溶液中溶质的质量分数 = $\frac{\text{溶解度}}{100\text{g} + \text{溶解度}} \times 100\%$, 所以硝酸钠饱和溶液的溶质质量分数总是大于氯化钠饱和溶液的溶质质量分数, 故 C 正确; 故选: AC。

► 类型 3 金属和金属材料 ◀

1. 【新情境·古代科技与化学知识结合】(2025·湖南长沙·中考真题) 西汉《淮南万毕术》中记载“曾青得铁则化为铜”, 这个过程即为湿法炼铜。

(1) 古代湿法炼铜的原理主要涉及铁与硫酸铜(CuSO_4)反应, 生成硫酸亚铁(FeSO_4)和铜, 该反应的化学方程式为 _____。

(2) 现代湿法炼铜的主要流程为酸浸、提取、电解, 其中有一种“酸浸”的过程是向含氧化铜的矿石中加入 _____ 溶液进行化学反应得到硫酸铜。

【答案】(1) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$; (2) 稀硫酸。

【解析】(1) 铁与硫酸铜(CuSO_4)反应, 生成硫酸亚铁(FeSO_4)和铜, 反应的化学方程式为 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 。

(2) 现代湿法炼铜的主要流程为酸浸、提取、电解, 其中有一种“酸浸”的过程是向含氧化铜的矿石中加入稀硫酸, 氧化铜和稀硫酸反应生成硫酸铜和水, 从而得到硫酸铜。

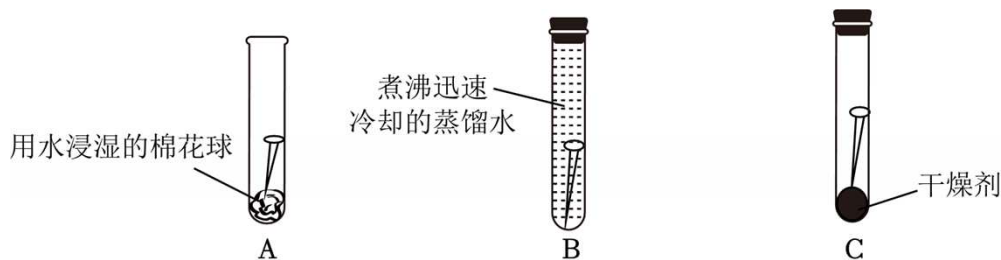
2. (2026·山东德州模拟) 金属材料在生产、生活中应用广泛, 在提高人类生活质量等方面起着重要作用。

(1) 金属铜被拉成细丝、制成导线主要利用了铜的 _____ 性和导电性。

(2) 铝粉与氧化铁粉末在高温条件下发生置换反应, 并放出大量热, 反应的化学方程式为 _____。该反应可用于焊接钢轨、制备金属纳米复合材料等。

(3) 铜和金是人类利用较早的金属。在考古挖掘中, 出土的青铜器锈迹斑斑, 黄金器物却光亮如新, 主要原因是 _____。

(4) 了解金属锈蚀的条件, 对于寻找防止金属制品锈蚀的方法非常重要。铁制品锈蚀条件的探究实验中, 洁净无锈的铁钉在以下三种情况最易生锈的是 _____ (填序号)。



【答案】（1）延展；（2） $2\text{Al}+\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}+\text{Al}_2\text{O}_3$ ；（3）金的化学性质比铜更稳定；（4）A。

【解析】（1）金属铜被拉成细丝、制成导线主要利用了铜的延展性和导电性；

（2）铝粉与氧化铁粉末在高温条件下发生置换反应，并放出大量热，反应的化学方程式为： $2\text{Al}+\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}+\text{Al}_2\text{O}_3$ ；该反应可用于焊接钢轨、制备金属纳米复合材料等；

（3）铜和金是人类利用较早的金属。在考古挖掘中，出土的青铜器锈迹斑斑，黄金器物却光亮如新，主要原因是金的化学性质比铜更稳定；

（4）铁在潮湿的环境下易生锈；试管 A 中铁钉放在了潮湿的环境中，试管 B 中铁钉放在有水但没有氧气的环境中，试管 C 中铁钉放在有氧气但没有水的环境中，因此洁净无锈的铁钉在以下三种情况最易生锈的是 A。

3. 【新情境·生活与化学知识结合】（2026·四川成都模拟）太阳能电池路灯（如图），可以实现白天用太阳能充电，夜晚照明，其灯柱材料为铝合金，路灯内部采用金属铜作导线。

回答下列问题：

- （1）制作灯柱所需的铝合金属于 _____ （选填“金属材料”或“合成材料”）。
- （2）铝合金的硬度和强度都比纯铝 _____ （选填“高”或“低”）。
- （3）太阳能电池路灯使用铜作导线，是因为铜具有良好的 _____ 性。
- （4）一般不用铁制作灯柱的原因是铁易与空气中的水蒸气和 _____ 反应而生锈。



【答案】（1）金属材料；（2）高；（3）导电；（4）氧气。

【解析】（1）金属材料包括纯金属和合金，铝合金属于合金，属于金属材料；

（2）合金的硬度和强度比组成它的纯金属高，则铝合金的硬度和强度都比纯铝高；

（3）太阳能电池路灯使用铜作导线，是因为铜具有良好的导电性；

（4）一般不用铁制作灯柱的原因是铁易与空气中的水蒸气和氧气反应而生锈。

4. 【新情境·古代工艺与化学知识结合】（2025·四川广元·中考真题）我国古代很多发明创造与化学工

艺有关。如图是西汉海昏侯墓出土的青铜雁鱼灯。

- (1) 雁鱼灯的灯体采用青铜材质，青铜与铜相比的优点是 _____ (写一点即可)。
- (2) 将灯罩关闭即可将火焰熄灭，其原理是 _____。
- (3) 我国在西汉时期已经发现铁与硫酸铜溶液反应会生成铜，该反应的化学方程式为 _____。
- (4) 据《汉书》记载“高奴县有洧水可燃”，洧水即石油，石油属于 _____ (填“可再生”或“不可再生”) 能源。
- (5) 雁鱼灯出土时表面某些部分存在绿色锈斑。该绿色锈斑的主要成分是碱式碳酸铜【 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 】可以推知，铜锈蚀的过程是金属铜与 O_2 、_____ (填两种物质的化学式) 发生反应的过程。
- (6) 时至今日，防止金属腐蚀仍是保护金属资源的重要途径，请提出一条防止金属腐蚀的建议 _____。



【答案】(1) 硬度大；(2) 隔绝氧气；(3) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ ；(4) 不可再生；(5) H_2O 、 CO_2 ；(6) 保持金属表面洁净干燥(答案不唯一)。

【解析】(1) 合金与纯金属相比，一般具有硬度大、强度高、抗腐蚀性好等优点，青铜是铜的合金，所以青铜与铜相比的优点可以是硬度大、强度高、抗腐蚀性好等。

(2) 将灯罩关闭，火焰周围的空气被隔绝，燃烧需要氧气，隔绝氧气可以灭火。

(3) 铁与硫酸铜溶液反应生成铜和硫酸亚铁，化学方程式为 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ 。

(4) 石油是古代生物的遗体经过漫长的地质年代形成的，属于不可再生能源。

(5) 根据碱式碳酸铜【 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 】的组成元素，依据质量守恒定律，化学反应前后元素种类不变，铜锈蚀的过程是金属铜与 O_2 、 H_2O 、 CO_2 发生反应的过程。

(6) 防止金属腐蚀方法有很多，如保持金属表面洁净干燥、在金属表面涂油、刷漆、镀一层其他金属等。

5. (2025·山东威海·中考真题) 未来金属——钛

金属钛(Ti)性能优越，在多个领域有广泛应用。

I. 钛的制备

用钛酸亚铁(FeTiO_3)制备钛的原理是：





(1) FeTiO_3 中钛元素的化合价为 _____，X 为 _____。

II. 钛的性质

银白色固体，熔点 1668°C ，沸点 3287°C ，密度小，强度高，抗腐蚀性强，与人体有良好的相容性；在一定条件下能在空气中燃烧生成二氧化钛和氮化钛；在一定条件下也能和水蒸气反应生成二氧化钛和一种可燃性气体。

(2) 下列有关钛及其合金的用途不正确的是 _____（填字母编号）。

A. 用于制作人造头颅骨

B. 用于制作保险丝

C. 用于制作潜水刀具

D. 用于制作飞机起落架

(3) 写出钛和水蒸气发生反应的化学方程式 _____，该反应的还原剂为 _____。

【答案】(1) +4； FeCl_3 。(2) B。(3) $\text{Ti} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{TiO}_2 + 2\text{H}_2$ ；钛。

【解析】(1) FeTiO_3 中，铁元素的化合价为 +2，氧元素的化合价为 -2。设钛元素的化合价为 x，则有： $(+2) + x + (-2) \times 3 = 0$ 解得 $x = +4$ 。因此，钛元素的化合价为 +4。根据反应方程式 $2\text{FeTiO}_3 + 6\text{C} + 7\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{X} + 2\text{TiCl}_4 + 6\text{CO}$ ，根据质量守恒定律，反应前有 2 个铁原子、2 个钛原子、6 个碳原子、6 个氧原子和 14 个氯原子。反应后有 2 个钛原子、8 个氯原子、6 个碳原子和 6 个氧原子。因此，2X 中应包含 2 个铁原子和 6 个氯原子，即 X 为 FeCl_3 。

(2) 钛及其合金具有高强度、低密度、抗腐蚀性强等特性，但熔点较高，不适合用于制作保险丝。因此，选项 B 不正确。

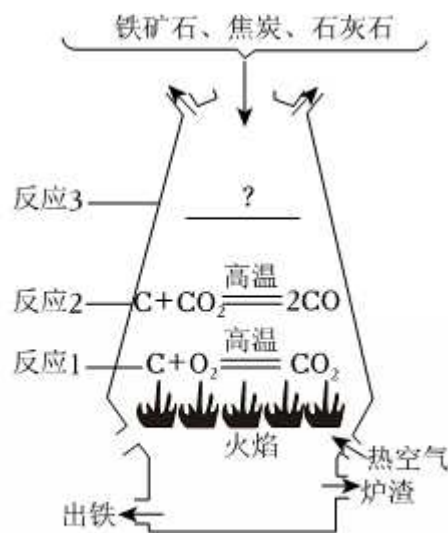
(3) 一定条件下，钛和水蒸气反应生成二氧化钛(TiO_2)和氢气(H_2)，化学方程式为： $\text{Ti} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}}$

$\text{TiO}_2 + 2\text{H}_2$ ，在反应中，钛失去电子，被氧化，是还原剂。

6. (2025·黑龙江·中考真题) 金属矿物是宝贵的自然资源。



《天工开物》生熟炼铁炉
图一



炼铁高炉及炉内主要化学反应
图二

- (1) 图一展示了古代炼铁的过程，其中将生铁炼成熟铁（钢）的原理是 _____。
- (2) 图二是现代高炉炼铁的过程，写出反应 3 的化学方程式 _____。
- (3) 世界上每年因腐蚀而报废的金属相当于年产量的 20% - 40%，请你提出一种预防金属锈蚀的具体方法 _____。
- (4) 某化工厂为回收废旧金属，向含有 AgNO_3 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的废液中加入一定质量的锌粉，充分反应后过滤，得到无色滤液和滤渣，滤渣中可能含有 _____（填化学式，下同），滤液中的溶质是 _____。

【答案】(1) 降低含碳量。(2) $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 。(3) 刷漆或涂油。

(4) Zn ; $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 。

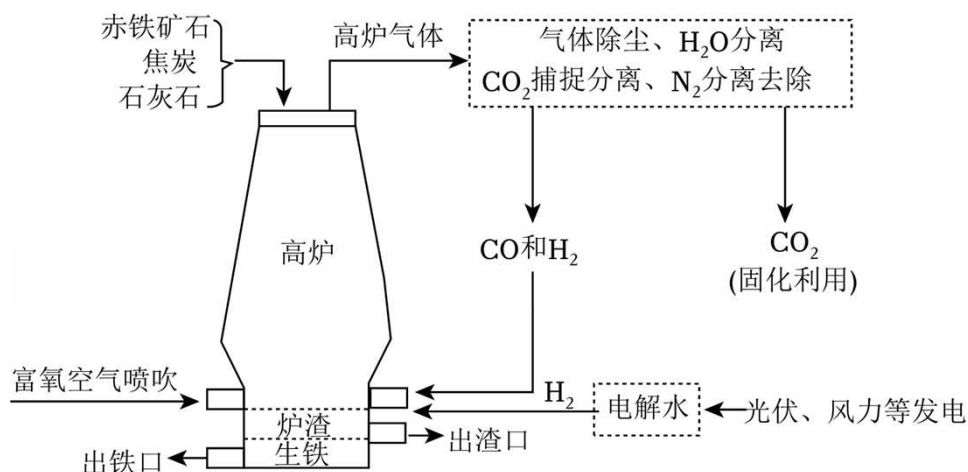
【解析】(1) 生铁含碳量为 2%~4.3%，钢的含碳量为 0.03%~2%，将生铁炼成熟铁（钢）的原理是降低生铁中的含碳量。

(2) 炼铁高炉中，反应 3 是一氧化碳还原氧化铁生成铁和二氧化碳，化学方程式为 $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 。

(3) 金属锈蚀是金属与氧气、水等发生化学反应。刷漆、涂油可在金属表面形成保护膜，隔绝氧气和水；电镀能在金属表面镀上一层其他金属，防止金属锈蚀。

(4) 金属活动性 $\text{Zn} > \text{Cu} > \text{Ag}$ ，向含有 AgNO_3 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的废液中加入锌粉，锌先与 AgNO_3 反应： $\text{Zn} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ ， AgNO_3 反应完，若还有锌粉，锌再与 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 反应： $\text{Zn} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$ 。得到无色滤液，说明 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 完全反应，滤渣中一定有 Ag 、 Cu ，可能有过量的 Zn ；滤液中的溶质只有 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 。

7. 【新情境·冶炼与化学知识结合】(2025·湖南长沙中考)“双碳”背景下，“以氢减碳”的氢冶金成为优化能源结构、实现绿色低碳的有效途径之一，如图是我国某工厂设计的高炉低碳冶炼关键技术与工艺。



(1) CO_2 固化利用能减少 CO_2 的排放，防止 _____ 效应的进一步增强。

(2) 电解水制氢气的化学方程式为 _____。

(3) “富氧空气喷吹”有利于高炉炼铁的主要原因是 _____。

【答案】(1) 温室；

(2) $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ ；

(3) 一方面增大了 O_2 的浓度，使焦炭等充分燃烧释放更多热量，另一方面高炉内固体与气体能有足够大的接触面，反应更充分。

【解析】(1) 二氧化碳排放过多会导致温室效应增强，二氧化碳固化利用能减少二氧化碳的排放，从而防止温室效应的进一步增强；

(2) 电解水时，水在通电的条件下分解生成氢气和氧气，反应的化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ ；

(3) 燃烧需要氧气，富氧空气喷吹增大了氧气的浓度，根据燃烧的剧烈程度与氧气浓度有关，氧气浓度越大燃烧越充分，能使焦炭等充分燃烧释放更多热量，同时，富氧空气的喷入使得高炉内固体与气体拥有足够大的接触面，根据化学反应速率与接触面积有关，接触面积越大反应越充分，从而有利于高炉炼铁，则“富氧空气喷吹”有利于高炉炼铁的主要原因是一方面增大了 O_2 的浓度，使焦炭等充分燃烧释放更多热量，另一方面高炉内固体与气体能有足够大的接触面，反应更充分。

8. (2025•宁夏•中考真题) 同学们在实验室帮助老师清理实验用品时，发现了表面有污渍的铝片、铜片以及有锈迹的铁片，于是对这三种废旧金属展开了一系列探究活动。

【实验准备】除去金属表面污渍及锈迹

物理方法：用 _____ 的方法除去铝片、铜片表面污渍；

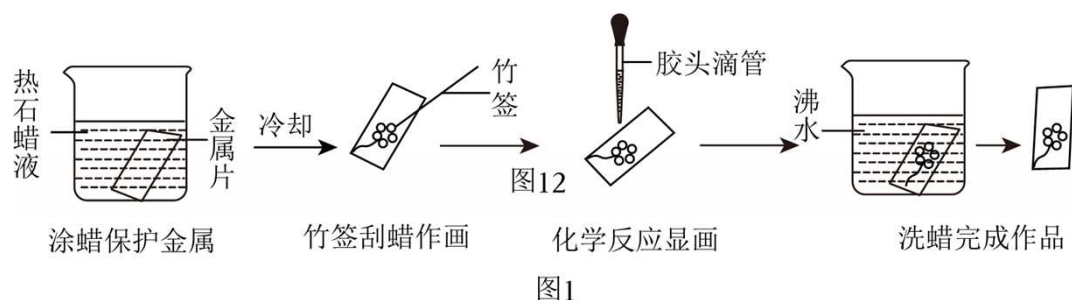
化学方法：写出除去铁片表面铁锈（主要成分为氧化铁）的化学方程式 _____。

活动一：比较硬度

运用所学方法，设计实验比较铁片和铝片的硬度（简明写出实验操作及现象） _____，得出铁的硬度大于铝。

活动二：制作书签

利用处理后的金属片制作书签，三种金属片依次按照图 1 所示过程进行操作（石蜡不与所滴加试剂反应）。



在“化学反应显画”的操作中，需沿图案凹槽滴入试剂，通过化学反应显现图案。

（1）滴入的试剂是稀硫酸，则 _____ 的金属片表面没有显现图案。

（2）滴入的试剂是 _____ 溶液，则三种金属片上均可显现图案。

【交流反思】（1）、（2）操作中没有验证出 Al、Fe 的金属活动性顺序，请你设计实验进行验证（写出一组试剂即可）。

【活动总结】此次活动利用废旧金属制作了书签，还验证了 Al、Fe、Cu 的金属活动性顺序。

活动三：保护金属

金属的锈蚀带来了损失，保护金属、防止金属锈蚀已成为科学研究和技术领域中的重要课题。同学们以铁生锈为例展开探究。

【提出问题】铁生锈需要哪些条件？

【进行实验】取处理后的铁片，按图 2 所示进行实验。

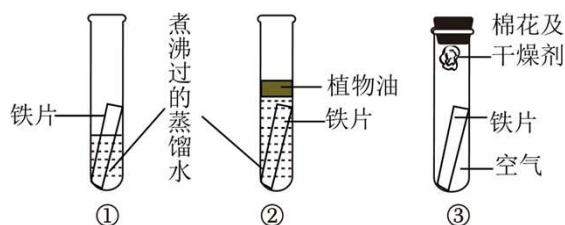


图2

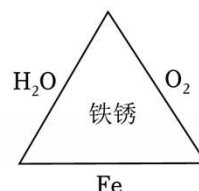


图3

【实验现象】放置一周后，可观察到 _____。

【实验结论】得出铁生锈的条件，并建构了铁生锈条件的认知模型，如图 3 所示。

【交流表达】

（1）防止铁质书签生锈的方法是 _____（写一种即可）。

（2）保护金属资源除防止金属锈蚀外，请你再提出一条合理化建议 _____。

【拓展延伸】金属的锈蚀会造成损失，但利用其原理也会为人类服务，如食品包装袋中的脱氧剂（主要成分为铁粉），就是利用铁生锈的原理对食品进行保鲜。由此，对你的启示是 _____。

【答案】【实验准备】打磨： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

活动一：将铝片和铁片相互刻画，铝片表面有明显划痕，铁片表面无明显划痕；

活动二：（1）铜；（2）硝酸银；

【交流反思】铝片、硫酸亚铁(FeSO_4)溶液或铁片、硫酸铝 $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$ 溶液;

活动三:【实验现象】①中的铁片生锈,②和③中的铁片没有生锈;

【交流表达】(1)保持铁制书签表面干燥(或在铁制书签表面涂油、刷漆等);

(2)回收利用废旧金属或有计划、合理地开采矿物等(答案不唯一);

【拓展延伸】物质的性质具有两面性或我们要善于利用物质的性质为人类造福(答案不唯一)。

【解析】【实验准备】物理方法:可以用打磨的方法除去铝片、铜片表面污渍,因为打磨属于物理手段,能去除金属表面的污渍。化学方法:铁锈(主要成分氧化铁)能与稀盐酸反应,氧化铁与盐酸反应生成氯化铁和水,反应的化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{HCl}=2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$;也能与稀硫酸反应生成硫酸铁和水,化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{SO}_4=\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3+3\text{H}_2\text{O}$;

活动一:将铝片和铁片相互刻画,铝片表面有明显划痕,铁片表面无明显划痕,得出铁的硬度大于铝。因为硬度大的金属能在硬度小的金属表面留下划痕;

活动二:(1)在金属活动性顺序中,铜位于氢之后,不能与稀硫酸反应,所以滴入稀硫酸,铜的金属片表面没有显现图案;

(2)要使三种金属片上均可显现图案,滴入的试剂需能与铝、铁、铜都反应,铝、铁、铜都能与硝酸银溶液发生置换反应;

【交流反思】要验证 Al、Fe 的金属活动性顺序,可选用铝片、硫酸亚铁(FeSO_4)溶液(或铁片、硫酸铝 $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$ 溶液。若将铝片放入硫酸亚铁溶液中,铝片表面有黑色固体析出,说明铝能置换出铁,铝的金属活动性比铁强;若将铁片放入硫酸铝溶液中,无明显现象,说明铁不能置换出铝,铝的金属活动性比铁强;

活动三:【实验现象】放置一周后,可观察到①中的铁片生锈,②和③中的铁片没有生锈。因为①中的铁片与水和氧气同时接触,满足铁生锈的条件;②中的铁片只与水接触,③中的铁片只与氧气接触,都不满足铁生锈的全部条件;

【交流表达】(1)防止铁制书签生锈的方法可以是保持铁制书签表面干燥(或在铁制书签表面涂油、刷漆等);

(2)除保护金属资源和防止金属腐蚀外,可提出的合理建议是回收利用废旧金属(或有计划、合理地开采矿物等);

【拓展延伸】金属的锈蚀会造成损失,但利用其原理也会为人类服务,如食品包装袋中的脱氧剂(主要成分为铁粉),就是利用铁生锈的原理对食品进行保鲜。由此得到的启示是物质的性质具有两面性,我们要善于利用物质的性质为人类造福。

► 类型 4 物质组成的表示 ◀

1. 【新情境·生活与化学知识结合】(2025·河南·中考真题)汽车尾气中的 NO 可通过催化转化器转化为空气中含量最高的气体,该气体是 _____; NO 中 N 的化合价为 _____。

【答案】氮气；+2。

【解析】汽车尾气中的 NO 可通过催化转化器转化为空气中含量最高的气体，空气的成分按体积计算，氮气约占 78%，则该气体是氮气。

NO 中氧元素显 -2 价，设氮元素的化合价是 x，根据在化合物中正负化合价代数和为零，可得： $x + (-2) = 0$ ，则 $x = +2$ 。

2. (2025•山东滨州•中考真题) 做电解水实验时，可加入少量稀硫酸增强水的导电性。请用化学用语填空。

- (1) 两个硫原子_____；
- (2) 负极产生的气体_____；
- (3) 两个氧气分子_____；
- (4) 稀硫酸中的阳离子_____。

【答案】(1) $2S$ ；(2) H_2 ；(3) $2O_2$ ；(4) H^+ 。

【解析】(1) 符号前面的数字，表示原子、分子或离子的个数；两个硫原子表示为 $2S$ ；

(2) 右下角的数字表示几个原子构成一个分子，负极产生的气体是氢气，表示为 H_2 ；

(3) 符号前面的数字，表示原子、分子或离子的个数；两个氧气分子表示为 $2O_2$ ；

(4) 右上角的数字表示一个离子所带的电荷数，稀硫酸中的阳离子是氢离子，表示为 H^+ 。

3. (2025•江苏镇江•中考真题) 用化学符号表示：

- (1) 金刚石_____；
- (2) 最简单的有机物_____；
- (3) 3 个氯离子_____；
- (4) 缺少_____元素会使儿童发育停滞。

【答案】(1) C ；(2) CH_4 ；(3) $3Cl^-$ ；(4) Zn 。

【解析】(1) 金刚石是由碳元素组成的单质，其化学式为 C ；

(2) 最简单的有机物是甲烷，其化学式为 CH_4 ；

(3) 由离子的表示方法，在表示该离子的元素符号右上角，标出该离子所带的正负电荷数，数字在前，正负符号在后，带 1 个电荷时，1 要省略，若表示多个该离子，就在其离子符号前加上相应的数字，则 3 个氯离子可表示为 $3Cl^-$ ；

(4) 缺锌会导致食欲不振，发育不良，生长迟缓，人体缺锌会影响儿童的生长发育，锌元素符号为 Zn 。

4. (2025•湖南岳阳一模) 沼气是农村常用的清洁燃料，含有甲烷 (CH_4)、硫化氢 (H_2S) 等气体。

- (1) 一个硫化氢分子中含有两个_____ (填粒子名称)。
- (2) 已知氢元素的化合价为+1，请标出甲烷中碳元素的化合价_____。
- (3) 镁离子可以加速沼气生成，其离子符号为_____。

【答案】(1) 氢原子；(2) $\overset{-4}{C}H_4$ ；(3) Mg^{2+} 。

【解析】(1) 硫化氢的化学式为 H_2S ，1 个硫化氢分子由 2 个氢原子和 1 个硫原子构成的；

(2) 化合物中各元素正负化合价代数和为 0，已知氢元素的化合价为 +1 价，设甲烷中碳元素化合价为 x ，列式得 $x + 4 \times (+1) = 0$ ，解得 $x = -4$ ，化合价需标注在对应元素符号的正上方，表示为 $\overset{-4}{\text{C}}\text{H}_4$ ；

(3) 镁原子易失去 2 个电子形成带 2 个单位正电荷的阳离子，离子符号书写时电荷数标在元素符号右上角，数字在前、正负号在后，电荷数为 1 时可省略，所以镁离子符号为 Mg^{2+} 。

5. (2025·广西·中考真题) 用化学用语填空。

(1) 氢离子 _____ ；

(2) 3 个铝原子 _____ ；

(3) 2 个水分子 _____ ；

(4) 氯元素 _____ ；

(5) 金属钾 _____ ；

(6) 氧化镁 _____ 。

【答案】(1) H^+ ；(2) 3Al ；(3) $2\text{H}_2\text{O}$ ；(4) Cl ；(5) K ；(6) MgO 。

【解析】(1) 离子的表示方法，在表示该离子的元素符号或原子团的右上角，标出该离子所带的正负电荷数，数字在前，正负符号在后，带 1 个单位电荷时，1 要省略。

(2) 原子的表示方法，用元素符号来表示一个原子，表示多个该原子，就在其元素符号前加上相应的数字。

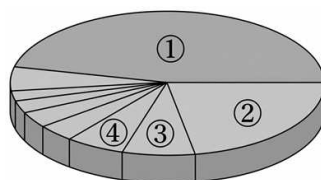
(3) 分子的表示方法，正确书写物质的化学式，表示多个该分子，就在其化学式前加上相应的数字。

(4) 书写元素符号时应注意：①由一个字母表示的元素符号要大写；②由两个字母表示的元素符号，第一个字母大写，第二个字母小写。

(5) 钾属于金属单质，直接用元素符号表示其化学式。

(6) 根据氧化镁中镁元素显 +2 价，氧元素显 -2 价，进行分析解答。

6. (2026·河南郑州模拟) 用化学用语填空：如图是地壳中元素含量（质量分数）的分布图，其中②是 _____ ；①④两种元素可以形成一种红棕色的化合物，该化合物的化学式是 _____ ；由①③两种元素组成的化合物，元素③在该化合物中的化合价为 _____ 。



【答案】 Si ； Fe_2O_3 ； $\overset{+3}{\text{Al}}_2\text{O}_3$ 。

【解析】地壳含量较多的元素（前四种）按含量从高到低的排序为氧、硅、铝、铁，地壳中元素含量（质量分数）的分布图，其中②是 Si ；①④两种元素分别是氧元素、铁元素，形成的一种红棕色的化合物是氧化铁，氧化铁中铁元素显 +3 价，氧元素显 -2 价，其化学式为 Fe_2O_3 ；①③两种元素分别是氧元素、铝元素，形成的化合物是氧化铝，氧化铝中铝元素显 +3 价，氧元素显 -2 价，其化学式为 Al_2O_3 ，元素③

在该化合物中的化合价可表示为 $\overset{+3}{Al}_2O_3$ 。

7. 【新情境·古代文化与学科知识结合】(2026·湖南长沙一模)“二十四节气”是我国古代农耕文明的产物,农耕生产与节气息息相关。

(1)立春——万物复苏,春暖花开。乙酸苯甲酯($C_9H_{10}O_2$)是一种具有茉莉花香味的物质,乙酸苯甲酯中氢、氧原子个数比为_____ (填最简整数比)。

(2)小满——小满不满,麦有一险。为促进小麦生长可追加肥料 KNO_3 ,其中 KNO_3 中N元素的化合价为_____ 价。

(3)夏至——夏至杨梅满山红,小暑杨梅要出虫。杨梅中含有丰富的钙、磷、铁,其中钙以离子的形式存在,写出钙离子的符号:_____。

【答案】(1) 5: 1; (2) +5; (3) Ca^{2+} 。

【解析】(1)乙酸苯甲酯中氢原子个数为10、氧原子个数为2,最简整数比为10: 2=5: 1。

(2)化合物中各元素正负化合价代数和为0, KNO_3 中K为+1价、O为-2价,设N化合价为x, $(+1) + x + 3 \times (-2) = 0$, $x = +5$ 。

(3)1个钙离子带2个单位正电荷,因此钙离子符号为 Ca^{2+} 。

8. 【新情境·古代科技与学科知识结合】(2026·山东潍坊模拟)“沉睡三千年,一醒惊天下”。文物考古彰显我国古今科技文明。

I. 科技助力文物发掘

(1)用作测定文物年代的碳-14,衰变时核内质子数发生改变,则衰变后元素种类_____ (填“改变”或“不变”)。

II. 璀璨文明再现

(2)石青[主要成分为 $Cu_n(CO_3)_2(OH)_2$]是彩绘陶俑的一种矿物颜料,铜元素化合价为+2,则n=_____。

(3)“何意百炼钢;化为绕指柔”。生铁在空气中加热,反复捶打,成为韧性十足的“百炼钢”,该过程中,生铁的含碳量_____ (填“升高”或“降低”)。

(4)古籍记载“凡煎炼亦用洪炉,入(锡)砂数百斤,丛架木炭亦数百斤,鼓鞴(指鼓入空气)熔化。火力已到,砂不即熔,用铅少许勾引,方始沛然流注”。高温下木炭还原锡砂(SnO_2)的化学方程式为_____ ;锡铅合金的熔点比纯锡_____ (填“高”或“低”)。

III. 文物修复与保护

(5)熟石膏($CaSO_4 \cdot 0.5H_2O$)可用于文物修复,当其与适量水混合时会逐渐变硬、膨胀,生成生石膏($CaSO_4 \cdot 2H_2O$),该过程发生_____ (填“物理”或“化学”)变化。

(6)发掘的某些珍贵文物可放入氮气保护箱中,是因为氮气_____。

【答案】(1) 改变。(2) 3。(3) 降低。(4) $C + SnO_2 \xrightarrow{\text{高温}} Sn + CO_2 \uparrow$; 低。(5) 化学。

(6) 化学性质稳定。

【解析】(1)元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称,因此,当碳-14衰变时,

如果其核内质子数发生改变，那么它就不再属于原来的元素种类，即元素种类会改变；

(2) $\text{Cu}_n(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ 中铜元素显+2价，碳酸根离子显-2价，氢氧根离子显-1价，根据化合物中各元素正负化合价的代数和为零，可得： $(+2) \times n + (-2) \times 2 + (-1) \times 2 = 0$ ，解得 $n=3$ ；

(3) 生铁的含碳量为2% - 4.3%，钢的含碳量为0.03% - 2%，生铁在空气中加热，反复捶打，成为韧性十足的“百炼钢”，该过程中，碳燃烧生成二氧化碳，故生铁的含碳量降低；

(4) 根据古籍记载，高温下木炭可以还原锡砂(SnO_2)生成锡和二氧化碳。这个反应的化学方程式为 $\text{C} + \text{SnO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Sn} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；合金是由两种或两种以上的金属(或金属与非金属)熔合而成的具有金属特性的物质，合金的熔点一般比其组成金属的熔点要低，因此锡铅合金的熔点比纯锡要低；

(5) 熟石膏可用于文物修复，当其与适量水混合时会逐渐变硬、膨胀，生成生石膏，该过程有新物质生成，属于化学变化；

(6) 氮气是一种化学性质非常稳定的气体，它不易与其他物质发生化学反应，因此，将发掘的珍贵文物放入氮气保护箱中，可以有效地隔绝空气中的氧气和水分等可能对文物造成损害的因素，从而保护文物不受腐蚀和氧化。

► 类型5 微粒构成物质与元素及元素周期表 ◀

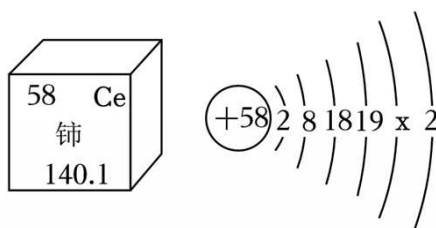
1. (2025·山东日照·中考真题) 稀土是一种重要的战略资源，铈是一种稀土金属。如图为元素周期表中铈元素的信息及原子结构示意图。回答下列问题。

(1) 铈原子核外有_____个电子层。

(2) 铈原子的核外电子数是_____，原子结构示意图中 $x=$ _____。

(3) 金属铈和盐酸反应生成 CeCl_3 和 H_2 ，写出反应的化学方程式：_____。在反应过程中铈原子的_____ (填字母) 没有变化。

A. 质子数 B. 核外电子数 C. 中子数 D. 质量



【答案】(1) 6；(2) 58；9；(3) $2\text{Ce} + 6\text{HCl} = 2\text{CeCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ；ACD。

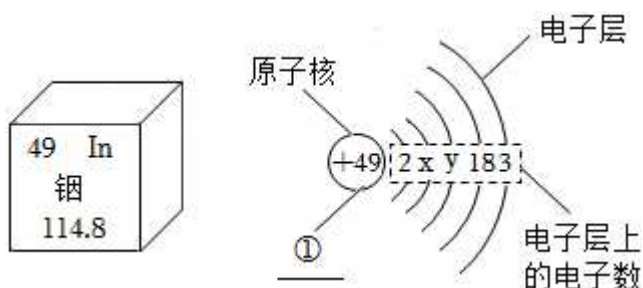
【解析】(1) 由铈原子结构示意图可知，铈原子核外有6个电子层；

(2) 原子中原子序数=质子数=核外电子数，所以铈原子的核外电子数为58；原子中质子数=核外电子数，则有 $58 = 2 + 8 + 18 + 19 + x + 2$ ，得 $x=9$ ；

(3) 金属铈和盐酸反应生成 CeCl_3 和 H_2 ，反应的化学方程式为 $2\text{Ce} + 6\text{HCl} = 2\text{CeCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ；在反应过程中铈原子变成铈离子，核外电子数发生改变，而质子数、中子数，质量不发生改变。

2. (2025·四川自贡·中考真题) 中国科学院院士张青莲教授在测定铟、镉等元素的相对原子质量方面作

出了卓越贡献。钢在元素周期表中的信息及原子结构示意图如下。回答下列问题。



- (1) 铟的相对原子质量为_____。
- (2) 原子结构示意图中：①表示_____； $x=8$ ， $y=_____$ 。
- (3) 电子具有的能量： x 所在电子层_____（填“>”“=”或“<”） y 所在电子层。

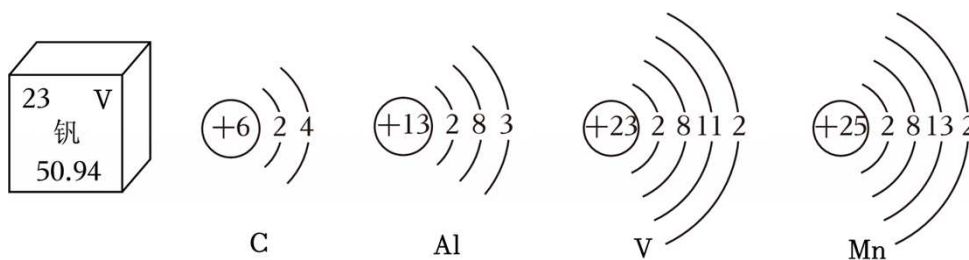
【答案】(1) 114.8。(2) 质子数；18。(3) <。

【解析】(1) 铟的相对原子质量为 114.8。

(2) 原子结构示意图中：①表示质子数； $x=8$ ， $y=49-2-8-18-3=18$ 。

(3) 电子具有的能量： x 所在电子层< y 所在电子层，是因为电子离原子核越远，能量越大。

3. 【新情境·科技与学科知识结合】(2025·四川广安·中考真题) 我国成功研制的某种超级钢(合金) 中含有碳(C) 0.47%、铝(Al) 2%、钒(V) 0.7%、锰(Mn) 10%等元素。结合如图所示信息回答下列问题：



- (1) 超级钢属于_____材料(选填“金属”或“合成”)。
- (2) 钒的相对原子质量为_____。
- (3) 上图中共有_____种金属元素。
- (4) 锰原子失去两个电子形成离子，其离子符号为_____。

【答案】(1) 金属；(2) 50.94；(3) 3；(4) Mn^{2+} 。

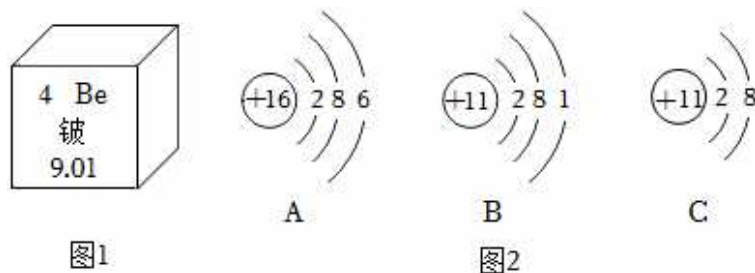
【解析】(1) 超级钢是合金，合金属于金属材料。所以超级钢属于金属材料。

(2) 在元素周期表中，元素名称下方的数字表示相对原子质量，由钒元素在周期表中的信息可知，钒的相对原子质量为 50.94。

(3) 金属元素的名称一般带有“钅”字旁(汞除外)，图中的元素有碳(C，非金属元素)、铝(Al，金属元素)、钒(V，金属元素)、锰(Mn，金属元素)，所以共有 3 种金属元素；

(4) 锰原子的最外层电子数是 2，易失去 2 个电子，形成带 2 个单位正电荷的离子，离子符号为 Mn^{2+} 。

4. (2026·山东济南模拟) 世界是物质的。从宏观角度看，物质是由元素组成的；从微观角度看，物质又是由分子、原子和离子等微观粒子构成的。



根据图示信息，回答下列问题：

- (1) 图1中铍原子的质子数为 _____，铍属于 _____（填“金属”或“非金属”）元素。
- (2) 图2中最外层达到相对稳定结构的微观粒子是 _____（填字母序号），与C属于同种元素的是 _____（填字母序号）。
- (3) 图2中B单质是由 _____（填“分子”或“原子”）构成的。
- (4) 图2中A和B两种元素组成化合物的化学式为 _____，其中A元素的化合价为 _____。

【答案】 (1) 4；金属； (2) C；B； (3) 原子； (4) Na_2S ； -2。

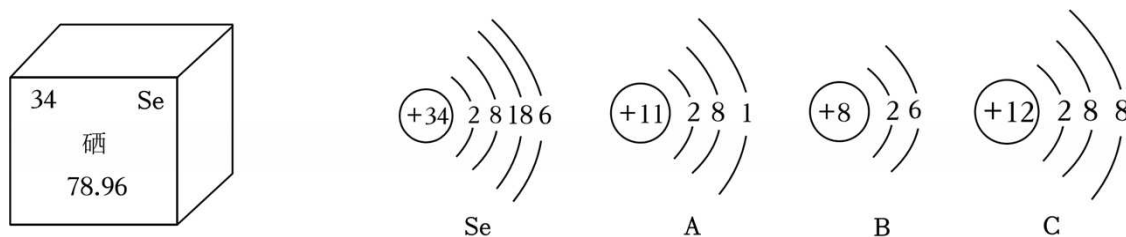
【解析】 (1) 由元素周期表的信息可知，铍元素的原子序数为4，原子序数=质子数，则铍原子的质子数为4，铍的偏旁是“钅”字，属于金属元素；

(2) A的最外层有6个电子，多于4个，在化学反应中易得到电子；B的最外层有1个电子，少于4个，在化学反应中易失去电子；C的最外层有8个电子，化学性质相对稳定；元素是具有相同质子数的一类原子的总称，由粒子结构可知，B和C的质子数相同，属于同种元素的不同粒子；

(3) B是钠原子，对应的单质是金属钠，钠是由钠原子构成的；

(4) A是硫原子结构示意图，最外层有6个电子，在化学反应中易得到2个电子，在化合物中显-2价；B是钠原子结构示意图，最外层有1个电子，在化学反应中易失去最外层的1个电子，在化合物中，钠元素显+1价，硫元素显-2价，则二者组成的化合物的化学式为 Na_2S 。

5. (2026•四川成都模拟) 硒是人体必需微量元素，缺硒可能引起表皮角质化和癌症。一种富硒酵母片含有硒、钠、镁、氧等元素。相关元素的信息如图所示，回答下列问题。



- (1) 硒元素的相对原子质量是 _____。
- (2) 钠、镁、氧三种元素，与硒元素化学性质相似的是 _____（填元素符号）。
- (3) B和地壳中含量最高的金属元素组成的化合物的化学式为 _____。

【答案】 (1) 78.96； (2) O； (3) Al_2O_3 。

【解析】 (1) 根据元素周期表中的一格可知，汉字下面的数字表示相对原子质量，该元素的相对原子质量为78.96。

(2) 决定元素化学性质的是原子中的最外层电子数，原子的最外层电子数相同，具有相似的化学性质；由题干中提供的结构示意图可知，硒元素原子的最外层电子数为 6，则与其化学性质相似的粒子结构示意图中最外层电子数也应为 6，B 符合要求，B 的核内质子数为 8，为氧元素，其元素符号为 O。

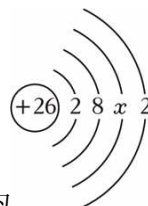
(3) 地壳中含量最高的金属元素是铝元素，B 为氧元素，组成的化合物为氧化铝，氧化铝中铝元素显+3 价，氧元素显 - 2 价，其化学式为 Al_2O_3 。

6. **【新情境·科技与化学知识结合】** (2025·山东济宁·中考真题) 新能源在生产、生活中起着重要作用。锂离子电池、氢氧燃料电池是电动汽车常用的新能源电池，以下为氢、锂等元素在元素周期表中的位置。请回答：

周期 \ 族	I A	II A
1	H	
2	①	
3	②	③



(1) 锂元素在元素周期表中的位置是_____ (填数字序号)；



(2) 磷酸亚铁锂 (LiFePO_4) 是锂离子电池的一种电极材料，铁的原子结构示意图为 _____，其中 x 的数值是_____；

(3) 图中②③代表的元素位于同一周期的理由为_____；

(4) 氢化钠 (NaH) 在野外可作为绿色能源的生氢剂， NaH 中氢元素的化合价为_____。

【答案】 (1) ①； (2) 14； (3) 原子核外电子层数相同； (4) - 1。

【解析】 (1) 锂元素的原子序数为 3，则锂元素在元素周期表中的位置是①。

(2) 原子中质子数 = 核外电子数， $26 = 2 + 8 + x + 2$ ， $x = 14$ 。

(3) 周期数 = 原子核外电子层数，图中②③代表的元素位于同一周期的理由为原子核外电子层数相同。

(4) 氢化钠中钠元素显+1 价，设氢元素的化合价是 x，根据在化合物中正负化合价代数和为零，可得： $(+1) + x = 0$ ， $x = - 1$ 价。

7. **【新情境·古代文化与学科知识结合】** (2025·广东·中考真题) 《疡医大全》记载西瓜霜具有治疗口腔溃疡的功效。西瓜霜 (主要成分是硫酸钠) 的一种炮制过程如图 1。

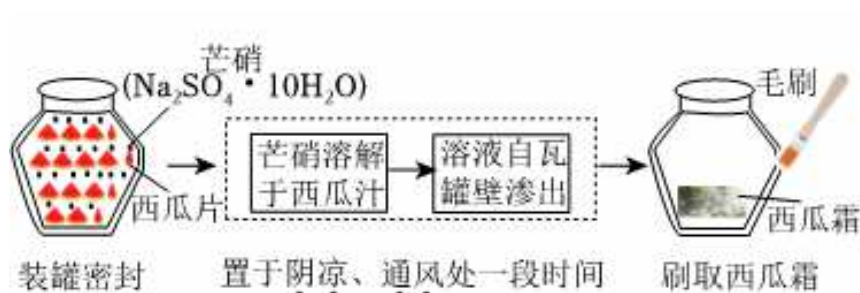


图1

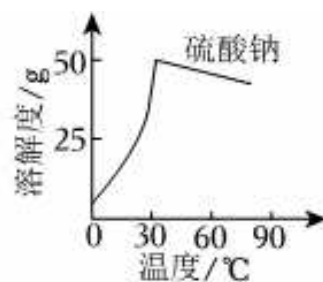


图2

- (1) 西瓜片和芒硝交替放置于瓦罐中，目的是①_____。
- (2) 将瓦罐置于阴凉处有利于西瓜霜析出，据图2分析，原因是②_____。通风可加速水分挥发，水分子间的间隔变③_____。
- (3) 若刷取的西瓜霜略呈黄色，可使用④_____进行脱色。
- (4) 西瓜霜还含有锌元素，锌属于人体所需⑤_____（填“微量”或“常量”）元素。
- (5) 《中国药典》中评价西瓜霜的质量指标之一是硫酸钠的含量。一种测量方法为：取一定量样品处理后，加入过量 BaCl_2 溶液，经⑥_____、洗涤、干燥，称量沉淀质量后计算含量。

【答案】 (1) 增大反应物的接触面积，加快溶解；

(2) 温度较低时，硫酸钠的溶解度随温度降低而减小，有利于晶体析出；大；

(3) 活性炭；

(4) 微量；

(5) 过滤。

【解析】 (1) 西瓜片和芒硝交替放置于瓦罐中，目的是增大反应物的接触面积，加快溶解。

(2) 将瓦罐置于阴凉处有利于西瓜霜析出，据图2分析，原因是温度较低时，硫酸钠的溶解度随温度降低而减小，有利于晶体析出。通风可加速水分挥发，水由液态变为气态，水分子间的间隔变大。

(3) 活性炭具有吸附性，能吸附色素和异味，若刷取的西瓜霜略呈黄色，可使用活性炭进行脱色。

(4) 西瓜霜还含有锌元素，锌属于人体所需微量元素。

(5) 《中国药典》中评价西瓜霜的质量指标之一是硫酸钠的含量。一种测量方法为：取一定量样品处理后，加入过量 BaCl_2 溶液，硫酸钠和氯化钡反应生成硫酸钡沉淀和氯化钠，经过滤、洗涤、干燥，称量沉淀质量后计算含量。

8. (2025•吉林长春•中考真题) 元素周期表是学习和研究化学的重要工具。结合元素周期表（部分）回答下列问题。

周期	I A						0	
1	1 H 氢 1.008	II A	III A	IVA	VA	VIA	VIIA	2 He 氦 4.003
	5 B 硼 10.81		6 C 碳 12.01	7 N 氮 14.01	8 O 氧 16.00	9 F 氟 19.00	10 Ne 氖 20.18	
2	3 Li 锂 6.94	4 Be 铍 9.012	13 Al 铝 26.98	14 Si 硅 28.08	15 P 磷 30.97	16 S 硫 32.06	17 Cl 氯 35.45	18 Ar 氩 39.95
3	11 Na 钠 22.99	12 Mg 镁 24.30						

(1) 用化学用语填空：

①磷元素的符号 _____ ；

②2个氧原子 _____ 。

(2) 13号元素的相对原子质量是 _____ 。

(3) 在我国近代化学启蒙者徐寿与他人合译的《化学鉴原》中，元素名称用字有规律，从偏旁就可以知道它们属于哪一类元素，如钠元素属于 _____ 元素。

(4) 含碳的化合物种类繁多，其中二氧化碳的化学式为 CO_2 。请你根据以上内容，结合二氧化碳的化学式，写出获取的三条信息：_____。

【答案】 (1) ①P；②2O；

(2) 26.98；

(3) 金属；

(4) 二氧化碳是由碳元素与氧元素组成的、1个二氧化碳分子是由1个碳原子与2个氧原子构成的、二氧化碳的相对分子质量为44（答案不唯一）。

【解析】 (1) ①磷元素的符号为 P；②原子的表示方法：用元素符号来表示一个原子，表示多个该原子，就在其元素符号前加上相应的数字，则2个氧原子表示为 2O；

(2) 由元素周期表的信息可知，13号元素的相对原子质量是 26.98；

(3) 钠的汉字偏旁是“钅”字，因此钠元素属于金属元素；

(4) 结合二氧化碳的化学式，可以获取的信息有二氧化碳是由碳元素与氧元素组成的，1个二氧化碳分子是由1个碳原子与2个氧原子构成的，二氧化碳的相对分子质量为44（12+16×2）等。

9. **【新情境·航空与学科知识结合】**（2025·江苏扬州·中考真题）太空中，宇航员的每一次呼吸都离不开一系列精心设计的化学反应。

(1) 空间站需模拟地球的大气环境。

①法拉第认为，“空气进入肺部，碳与氧立即结合，即使外面天寒地冻，我们也能通过呼吸迅速产生二氧化碳。一切反应都恰到好处地进行着。呼吸与燃烧有着巧妙且惊人的相似之处。”他的观点是，伴随呼吸过程会 _____ （填“吸收”或“放出”）热量，从而维持人体的体温正常。

②成年人每次呼吸时，吸入的空气和呼出的气体的成分（部分）质量变化如图-1所示。图中成分B的化学式为 _____ 。

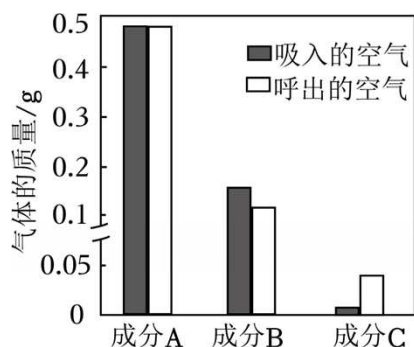


图1

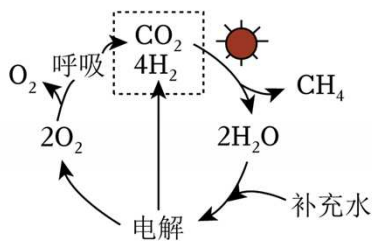


图2

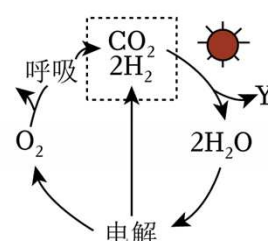


图3

③快速深呼吸时，人体血液中的 CO_2 含量会减小，此时人体血液的碱性会 _____（填“增强”或“减弱”）。

（2）空间站需源源不断为呼吸提供 O_2 。备用装置可应急提供 O_2 ，其原理是： NaClO_3 固体受热分解产生 O_2 ；均匀添加于其中的适量金属锰（ Mn ）在 O_2 中燃烧生成氧化物，有助于快速产生 O_2 。添加金属 Mn 的作用是 _____。

（3）空间站需及时处理产生的 CO_2

①中国空间站构建了高效循环的生命保障系统，如图 - 2 所示。该系统中发生反应 $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。每转化 44g CO_2 ，需从外界补充水的质量为 _____ g。

②有科学家提出循环系统的改进方案，如图 - 3 所示。该方案中物质 Y 的化学式为 _____。

【答案】（1）①放出；② O_2 ；③增强；

（2）燃烧放热同时生成二氧化锰催化氯酸钠分解；

（3）①36；②C。

【解析】（1）①法拉第认为呼吸与燃烧有着巧妙且惊人的相似之处，则他的观点是，伴随呼吸过程会放出热量，从而维持人体的体温正常。

②成年人每次呼吸时，吸入的空气和呼出的气体的成分（部分）质量变化如图 - 1 所示。氮气（相对分子质量 28）约占空气总体积的 78%，氧气（相对分子质量 32）约占空气总体积的 21%，则空气中氧气的质量排第二，所以图中的成分 B 是氧气，化学式为： O_2 。

③二氧化碳和水反应生成碳酸，碳酸显酸性，快速深呼吸时，人体血液中的 CO_2 含量会减小，则碳酸含量也会减小，此时人体血液的碱性会增强。

（2）空间站需源源不断为呼吸提供 O_2 。备用装置可应急提供 O_2 ，其原理是： NaClO_3 固体受热分解产生 O_2 ；均匀添加于其中的适量金属锰（ Mn ）在 O_2 中燃烧生成氧化物 MnO_2 ， MnO_2 能催化 NaClO_3 分解，有助于快速产生 O_2 。所以添加金属 Mn 的作用是燃烧放热同时生成二氧化锰催化氯酸钠分解。

（3）①中国空间站构建了高效循环的生命保障系统，如图 - 2 所示。该系统中发生的反应为： $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ （即 $4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 4\text{H}_2 \uparrow + 2\text{O}_2 \uparrow$ ）、 $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。由反应的化学方程式可得 CO_2

与补充水的关系为： $\text{CO}_2 \sim 2\text{H}_2\text{O}$ ，则每转化 44gCO_2 ，需从外界补充水的质量为： $44\text{g} \times \frac{36}{44} = 36\text{g}$ 。

②有科学家提出循环系统的改进方案，如图 - 3 所示。根据质量守恒定律，化学反应前后原子的种类和质量不变，由图中信息可知，反应前有 1 个 C 原子、2 个 O 原子、4 个 H 原子，反应后除 Y 外有 2 个 O 原子、4 个 H 原子，则 Y 中含有 1 个 C 原子，所以该方案中物质 Y 的化学式为：C。

► 类型 6 构成物质微粒与化学方程式的结合 ◀

1. 【新情境·生活与化学知识结合】（2026·河南郑州模拟）乙醇（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ）是我们生活中常见的物质，写出其完全燃烧的化学方程式 _____；甘油（学名：丙三醇）是一种多元醇，能够吸水保湿，常用于护肤品，纯净的甘油能够燃烧， 4.6g 甘油在氧气中完全燃烧生成 6.6gCO_2 和 $3.6\text{gH}_2\text{O}$ 已知甘油的相对分子质量是 92，则其化学式为 _____。

【答案】 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ； $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ 。

【解析】乙醇（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ）和氧气完全燃烧生成二氧化碳和水，反应的化学方程式为： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

根据质量守恒定律，化学反应前后元素的种类和质量不变， 4.6g 甘油（丙三醇）在氧气中完全燃烧生成 6.6gCO_2 和 $3.6\text{gH}_2\text{O}$ ， 6.6gCO_2 中碳元素的质量为： $6.6\text{g} \times \frac{12}{44} \times 100\% = 1.8\text{g}$ ， $3.6\text{gH}_2\text{O}$ 中氢元素的质量为： $3.6\text{g} \times \frac{2}{18} \times 100\% = 0.4\text{g}$ ，则 4.6g 甘油中碳元素的质量为 1.8g ，氢元素的质量为 0.4g ，氧元素的质量为： $4.6\text{g} - 1.8\text{g} - 0.4\text{g} = 2.4\text{g}$ ，则碳、氢、氧原子的个数比为 $\frac{1.8\text{g}}{12} : \frac{0.4\text{g}}{1} : \frac{2.4\text{g}}{16} = 3 : 8 : 3$ ，则甘油的化学式可以写成 $(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3)_n$ ，已知甘油的相对分子质量是 92，则 $n=1$ ，所以其化学式为： $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ 。

2. 【新情境·生活与化学知识结合】（2025·四川广元·中考真题）中国是茶的故乡，广元盛产茶叶。
- （1）茶树适宜在偏酸性土壤中生长，在茶树种植中可施用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 来提供养分并调节土壤酸碱性， $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 属于 _____（填“酸”“碱”或“盐”）。
- （2）富硒茶叶中的“硒”是指 _____（填“分子”“原子”“元素”或“单质”）。
- （3）沏茶时未尝其味，便闻其香，原因是 _____（从分子角度解释）。
- （4）古人常用木炭作燃料“围炉煮茶”，现代家庭常用天然气（主要成分是 CH_4 ）作燃料烧水沏茶，写出 CH_4 完全燃烧的化学方程式 _____。

【答案】（1）盐；（2）元素；（3）分子是在不断运动的；（4） $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

【解析】（1） $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 是由铵根离子和硫酸根离子构成的化合物，属于盐。

（2）富硒茶叶中的“硒”不是以单质、分子、原子等形式存在，是强调存在的元素，与具体形态无关。

(3) 沏茶时未尝其味，便闻其香，是因为茶中含有的分子是在不断运动，向四周扩散，使人们闻到茶香。

(4) 天然气的主要成分是甲烷，甲烷在点燃条件下完全燃烧生成二氧化碳和水，反应的化学方程式为



3. 【新情境·传统文化与化学知识结合】(2025·山东滨州·中考真题) 中国传统节日不但有着悠久的历史和丰富的内涵，还蕴含着丰富的化学知识。

(1) 春节：“爆竹声中一岁除，春风送暖入屠苏”。

①烟花爆竹中火药的主要成分有硫磺、木炭粉、镁粉、硝酸钾。燃放烟花爆竹时出现“耀眼白光”这一现象是镁粉燃烧产生的，该反应的化学方程式为_____。

②春节期间，小康同学将瓜子、花生等年货分别装入密封罐，并在罐内放入食品用生石灰干燥剂。生石灰作干燥剂的原理是_____（用化学方程式表示）。

(2) 端午节：“粽包分两髻，艾束著危冠”。

①包粽子是端午节传统习俗。某地包粽子的原料有：糯米、蛋黄、花生、植物油、食盐等，其中富含糖类的是_____。

②艾草具有抗菌消炎、驱蚊等功效。为使艾草生长茂盛，叶色浓绿，可施用尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ ，尿素属于_____肥。

【答案】(1) ① $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$ ；② $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；(2) ①糯米；②氮。

【解析】(1) ①在点燃的条件下，镁与氧气反应生成氧化镁，化学方程式为 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$ ；

②生石灰是氧化钙的俗称，氧化钙与水反应生成氢氧化钙，化学方程式为 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

(2) ①糯米富含糖类，蛋黄富含蛋白质，花生富含油脂与蛋白质，植物油富含油脂，食盐属于无机盐；

②尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 中只含农作物需求量大的氮元素，因此，尿素属于氮肥。

4. (2026·四川成都模拟) 有研究指出， MnO_2 催化 KClO_3 分解制氧气的反应机理可细分为三个反应（反应机理一般不标注条件和状态）：

反应①： $2\text{KClO}_3 + 2\text{MnO}_2 = 2\text{KMnO}_4 + \text{X} + \text{O}_2$ ；

反应②： $2\text{KMnO}_4 = \text{Y} + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ ；

反应③： $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{KCl} + \text{KMnO}_4$ （未配平）。X、Y 分别代表某种物质，回答下列问题：

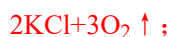
(1) 实验室用 MnO_2 催化 KClO_3 分解制氧气的化学方程式为_____。

(2) X、Y 的化学式：X_____，Y_____。

(3) 在催化 KClO_3 分解制氧气的过程中， MnO_2 是否参加了化学反应：_____。（选填“是”或“否”）

【答案】(1) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ ；(2) Cl_2 ， K_2MnO_4 ；(3) 是。

【解析】(1) 氯酸钾在二氧化锰的催化作用下加热生成氯化钾和氧气，化学方程式为： $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2}$



(2) X、Y 的化学式：X 是 Cl_2 ，Y 是 K_2MnO_4 ；

(3) 在催化 KClO_3 分解制氧气的过程中，二氧化锰是氯酸钾分解的催化剂，参加化学反应。

5. (2025•湖北黄冈模拟) 生产、生活中蕴含着许多化学知识。

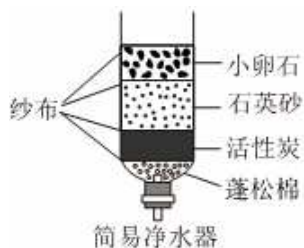


图1



图2



图3



图4

(1) 图1中使用了活性炭，是因为其具有 _____ 性。

(2) 图2中的“锌”指的是 _____ (填“单质”或“元素”)。

(3) 图3中生石灰(CaO)除湿防潮的原理是 _____ (用化学方程式表示)。

(4) 图4中碱式碳酸镁受热时： $\text{Mg}_5(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 5\text{MgO} + 4\text{CO}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ ，它能做阻燃剂是因为：①该反应吸热而降低可燃物温度；② _____ (写一条)。

【答案】(1) 吸附；

(2) 元素；

(3) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

(4) 生成的 MgO 覆盖在可燃物表面可隔绝空气(或生成的 CO_2 不支持燃烧可灭火，或生成的 H_2O 气化时吸热会降低温度，或生成的 CO_2 密度大覆盖在可燃物表面可隔绝空气等)。

【解析】(1) 活性炭具有吸附性，可以吸附水中的色素和异味；

(2) 物质是由元素组成的，图2中的“锌”指的是元素；

(3) 生石灰能与水反应生成熟石灰，化学方程式为 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

(4) 图4中碱式碳酸镁受热时： $\text{Mg}_5(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 5\text{MgO} + 4\text{CO}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ ，它能做阻燃剂是因为：①该反应吸热而降低可燃物温度；②生成的 MgO 覆盖在可燃物表面可隔绝空气或生成的 CO_2 不支持燃烧可灭火，或生成的 H_2O 气化时吸热会降低温度，或生成的 CO_2 密度大覆盖在可燃物表面可隔绝空气等。

6. 【新情境·非物质文化与化学知识结合】(2026•云南昆明模拟) 云南拥有丰富的非物质文化遗产。

(1) 纳西族东巴纸的制作过程包括浸泡、蒸煮、舂料、浇纸、晒纸等，其中“浇纸”是用滤网分离出纸浆，该操作与化学实验中的 _____ (填操作名称) 相似。

(2) 普洱茶制作技艺又称“贡茶制作技艺”。普洱茶茶香四溢，从分子角度对此现象的解释是 _____。

(3) 白族扎染利用板蓝根作为主要染料，板蓝根中含有靛蓝 ($C_{16}H_{10}N_2O_2$)，靛蓝属于 (填“有机物”或“无机物”)，其中氮、氢元素的质量比为 _____。

(4) 阿昌族户撒刀始终保持着手工制作的特点，“淬火”是制作过程中最为突出的技艺。“淬火”的原理是高温下铁和水蒸气反应生成四氧化三铁和氢气。该反应的化学方程式为 _____，该反应属于 _____ (填基本反应类型)。

【答案】(1) 过滤；

(2) 分子是在不断运动的；

(3) 有机物；14：5；

(4) $3Fe+4H_2O \xrightarrow{\text{高温}} Fe_3O_4+4H_2$ ；置换反应。

【解析】(1) “浇纸”是用滤网分离出纸浆，该操作与化学实验中的过滤相似；

(2) 普洱茶茶香四溢，从分子角度对此现象的解释是分子是在不断运动的；

(3) 靛蓝 ($C_{16}H_{10}N_2O_2$) 是一种含碳元素的混合物，属于有机物，其中氮、氢元素的质量比为 $(14 \times 2) : (1 \times 10) = 14 : 5$ ；

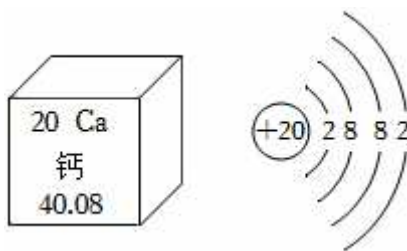
(4) 铁在高温下与水蒸气反应生成四氧化三铁和氢气。该反应的化学方程式为： $3Fe+4H_2O \xrightarrow{\text{高温}} Fe_3O_4+4H_2$ ，该反应一种单质和一种化合物反应生成了另一种单质和另一种化合物，属于置换反应。

7. (2025•黑龙江大庆•中考真题) 钙是人体内含量最高的金属元素，如图为钙在元素周期表中的相关信息及原子结构示意图，请回答下列问题：

(1) 钙元素的相对原子质量为 _____，位于元素周期表第 _____ 周期。

(2) 钙原子和氦原子最外层都有两个电子，二者的化学性质 _____ (填“相似”或“不相似”)。

(3) 钙元素是人体必需的 _____ (填“常量”或“微量”) 元素。某钙片有效成分为碳酸钙，食用后在人体中转化为钙离子被吸收，请用化学方程式表示其转化过程：_____。



【答案】(1) 40.08；四；(2) 不相似；(3) 常量； $CaCO_3+2HCl=CaCl_2+H_2O+CO_2 \uparrow$ 。

【解析】(1) 根据元素周期表中的一格可知，汉字下面的数字表示相对原子质量，该元素的相对原子质量为 40.08；周期数=原子核外电子层数，钙元素的原子核外有 4 个电子层，则在元素周期表中，钙元素位于第四周期。

(2) 氦原子的最外层电子数为 2，但其核外只有一个电子层，属于稀有气体元素的原子，化学性质稳定；钙原子的最外层电子数为 2，在化学反应中易失去 2 个电子而形成阳离子；尽管最外层电子数相同，但

它们化学性质不相似。

(3) 钙元素是人体必需的常量元素；某钙片有效成分为碳酸钙，碳酸钙和盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，反应的化学方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

8. (2025•四川绵阳•中考真题) 2025年“五一”假期，绵阳市公安局将警用机器人等智能装备投入实战，让城市的安全防线更具“未来感”。请回答下列问题。

(1) PEEK 材料是机器人本体轻量化的重要材料之一。PEEK 属于_____ (选填“天然高分子”或“合成”) 材料。

(2) 某种固态锂电池通过反应 $2\text{Li} + \text{FeS} = \text{Fe} + \text{Li}_2\text{S}$ ，为机器人提供电能， Li_2S 的名称为_____。铁是常用金属，工业炼铁的原理是高温还原赤铁矿，其化学方程式为：_____。

(3) 机器人的芯片常采用高纯度硅制作，Si 的原子结构示意图为_____。机器人的皮肤材料含有石墨烯，石墨烯属于碳的一种_____ (选填“单质”或“化合物”)。

(4) 铝合金常用于制造机器人的外壳、躯干关节等结构部件。铝在空气中易形成致密的氧化铝薄膜，从而阻止反应进一步进行，该反应的化学方程式为：_____，由此说明铝具有性能。

(5) 钛合金常用于制造机器人的关键连接部件。元素周期表中钛(Ti)的相关信息如图所示，则 Ti^{3+} 核外电子数为_____。Ti 与盐酸反应生成 TiCl_3 和 H_2 ，以下选项能用于实验验证 Ti、Cu、Ag 金属活动性顺序的是_____ (填序号)。

22	Ti
钛	
47.87	

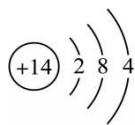
A. Ag、 TiCl_3 溶液、 CuSO_4 溶液

B. Cu、 TiCl_3 溶液、 AgNO_3 溶液

C. Cu、Ag、 TiCl_3 溶液

【答案】(1) 合成；

(2) 硫化锂； $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ；



(3) _____；单质；

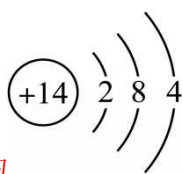
(4) $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$ ；抗腐蚀；

(5) 19；B。

【解析】(1) PEEK 是人工合成的聚合物，属于合成材料；

(2) Li_2S 的名称为硫化锂；工业炼铁的原理是氧化铁与一氧化碳在高温条件下反应生成铁和二氧化碳，化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ；

(3) Si 的质子数、核外电子数均为 14，核外电子层数为 3，其电子排布分别是 2、8、4，则 Si 的原子



结构示意图为 ；石墨烯是由碳元素组成的纯净物，属于单质，故石墨烯属于碳的一种单质；

(4) 铝在氧气中反应生成氧化铝，化学方程式为 $4\text{Al}+3\text{O}_2=2\text{Al}_2\text{O}_3$ ；铝在空气中易形成致密的氧化铝薄膜，从而阻止反应进一步进行，由此说明铝具有抗腐蚀的性能；

(5) 由元素周期表中的一格可知，汉字左上方数字表示原子序数，在原子中，原子序数=核外电子数，钛原子失去 3 个电子形成 Ti^{3+} ，则 Ti^{3+} 的核外电子数为 $22-3=19$ ；Ti 与盐酸反应生成 TiCl_3 和氢气，说明 Ti 的金属活动性排在氢之前，铜、银的金属活动性均排在氢之后，则铜、银不能与 TiCl_3 反应；

A、银与 TiCl_3 不反应，说明钛比银活泼；银与硫酸铜不反应，说明铜比银活泼，不能验证钛、铜的金属活动性顺序，故 A 不符合题意；

B、铜与 TiCl_3 不反应，说明钛比铜活泼；铜与硝酸银反应生成银和硝酸铜，说明铜比银活泼，能验证 Ti、Cu、Ag 的金属活动性顺序为 $\text{Ti} > \text{Cu} > \text{Ag}$ ，故 B 符合题意；

C、铜、银不能与 TiCl_3 反应，说明钛比铜、银活泼，不能验证铜、银的金属活动性顺序，C 不符合题意。

9. (2026•天津模拟) 金属材料在生产、生活中具有广泛的用途。

(1) “天津之眼”摩天轮的轿厢使用铝合金材料，利用铝合金的性质是 _____ (填序号)。

A.良好的导电、导热性 B.密度小且抗腐蚀性强

(2) 工业上炼铁原理是利用一氧化碳与氧化铁在高温下反应，该反应的化学方程式为 _____。

(3) “乌铜走银”是我国特有的铜制工艺技术，迄今已有 300 余年的历史。该工艺的废料经初步处理后可得到硝酸银和硝酸铜的混合溶液，向其中加入一定量的金属锌，充分反应后过滤，得到滤渣和滤液。向滤渣中滴加稀盐酸，有气泡产生，则滤液中含有的溶质为 _____ (填化学式)。

(4) 我国神舟载人飞船上的天线使用了钛镍合金，其中镍(Ni)和铁的金属活动性相近，该元素常见的化合价为+2 价。将 8g 镍加入到一定量的硫酸铜溶液中，充分反应后过滤，得到金属混合物 8.5g，则该混合物中铜的质量为 _____ g。

【答案】(1) B；(2) $\text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{CO}\xrightarrow{\text{高温}}2\text{Fe}+3\text{CO}_2$ ；(3) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ；(4) 6.4。

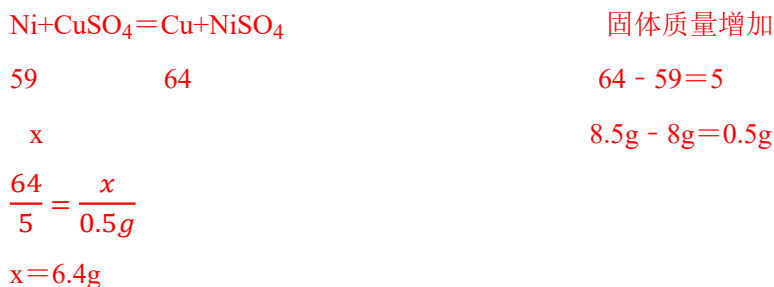
【解析】(1) “天津之眼”摩天轮的轿厢使用铝合金材料，利用铝合金的性质是密度小且抗腐蚀性强，与导电性、导热性无关；

(2) 一氧化碳与氧化铁在高温下反应生成铁和二氧化碳，该反应的化学方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{CO}\xrightarrow{\text{高温}}2\text{Fe}+3\text{CO}_2$ ；

(3) 三种金属的活动性由强到弱的顺序为锌、铜、银，硝酸银和硝酸铜的混合溶液，向其中加入一定量的金属锌，锌先与硝酸银反应生成银和硝酸锌，然后再与硝酸铜反应生成铜和硝酸锌，充分反应后过滤，

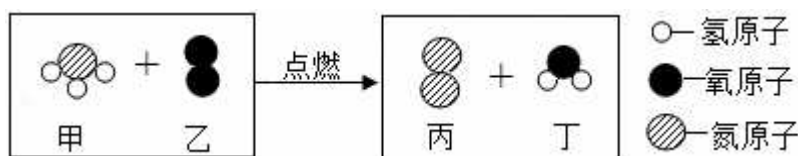
得到滤渣和滤液。向滤渣中滴加稀盐酸，有气泡产生，说明锌有剩余，则硝酸银和硝酸铜均已完全反应，则滤液中含有的溶质为硝酸锌；

(4) 设混合物中铜的质量为 x ，则：



▶ 类型 7 微粒观点及模型图的应用 ◀

1. (2025•河南•中考真题) 某反应微观示意图如图所示。甲中氮、氢元素质量比为 _____；反应中有 _____ 种单质；生成丙、丁的分子个数比为 _____。



【答案】14: 3；两；1: 3。

【解析】1 个甲分子由 1 个氮原子和 3 个氢原子构成，其化学式为 NH_3 ，甲中氮、氢元素质量比为 $(14 \times 1) : (1 \times 3) = 14: 3$ ；由同种原子构成的分子为单质的分子，则反应中有乙、丙两种单质；该反应是 NH_3 分子与 O_2 分子反应生成了 N_2 分子和 1 个 H_2O 分子，反应的化学方程式为 $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ，则生成丙、丁的分子个数比为 $2: 6 = 1: 3$ 。

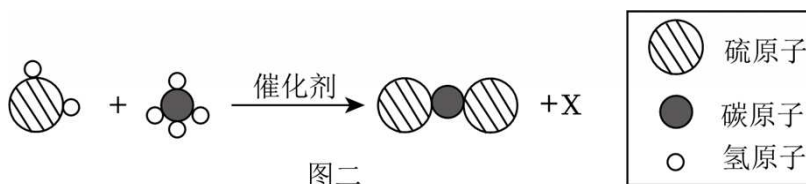
2. (2025•黑龙江齐齐哈尔•中考真题) 宏观和微观相结合是认识物质结构与性质的重要方法。请回答下列问题：

(1) 由图一可知，金的相对原子质量为 _____，1 个金原子的核外电子数是 _____。

79	Au
金	
197.0	

图一

(2) 硫化氢 (H_2S) 可在催化剂的作用下与甲烷反应生成二硫化碳 (CS_2) 和一种气体单质，其反应的微观示意图如图：



图二

①X 的化学式为 _____。

②该反应的化学方程式为 _____。

【答案】(1) 197.0；79；(2) H_2 ； $2\text{H}_2\text{S} + \text{CH}_4 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CS}_2 + 4\text{H}_2$ 。

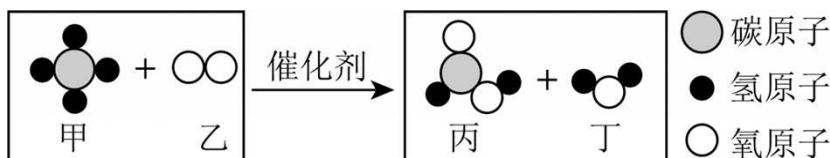
【解析】(1) 由元素周期表中一个格的信息可知，元素名称下方的数字表示相对原子质量，则金的相对原子质量为 197.0；左上角的数字表示原子序数，则金的原子序数为 79，由于在原子中原子序数=质子数=核外电子数，所以 1 个金原子的核外电子数是 79。

(2) ①由反应的微观示意图可知，硫化氢 (H_2S) 可在催化剂的作用下与甲烷反应生成二硫化碳 (CS_2) 和一种气体单质，由质量守恒定律化学反应前后元素种类不变可知，反应物中含有碳、氢、硫三种元素，生成物二硫化碳中含有碳元素和硫元素，则 X 含有氢元素，属于单质，应为氢气，故填： H_2 ；

②由上述分析可知，硫化氢在催化剂的作用下与甲烷反应生成二硫化碳和氢气，反应的化学方程式：



3. 【新情境·科技与化学知识结合】(2025 四川·达州·中考真题) 我国科研人员用催化剂使甲烷与氧气在常温下反应生成甲酸 (CH_2O_2)，其微观示意图如图，请回答下列问题：



(1) 氧气的用途是 _____ (写一种即可)。

(2) 该反应的化学方程式为 _____。

(3) 下列有关该反应的说法正确的是 _____ (填字母序号)。

- A. 该反应是置换反应
B. 反应前后分子、原子数目均没有改变
C. 反应前后元素的质量和种类均没有改变

【答案】(1) 作助燃剂 (或用于医疗急救等)；(2) $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CH}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；(3) C。

【解析】(1) 氧气能支持燃烧，可用作助燃剂；能供给呼吸，可用于医疗急救等。

(2) 反应的微观过程图可知，该反应是甲烷分子与氧分子反应生成了甲酸分子和 H_2O 分子，该反应的化学方程式为 $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CH}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

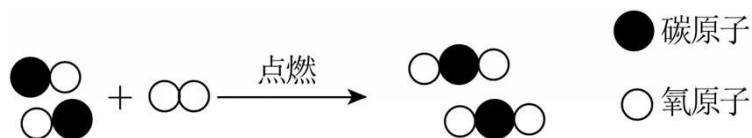
(3) A. 该反应的化学方程式为 $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CH}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，该反应的生成物均为化合物，不是置换反应，故说法错误。

B. 该反应的化学方程式为 $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CH}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，反应前后分子的数目发生了改变，原子数目没有改变，故说法错误。

C. 反应前后元素的质量和种类均没有改变，故说法正确。

4. (2025•天津•中考真题) 从多角度认识化学反应，发展科学思维。

(1) 物质变化：结合以下反应的示意图回答问题。



① 微观分析，反应前后发生变化的是 _____ (填“分子”或“原子”)。

② 宏观分析，该反应产生了新物质，反应的化学方程式为 _____。

(2) 能量变化：“神舟”系列载人飞船使用的某种发动机利用了 N_2H_4 分解释放出热量和气体，反应的化学方程式为 $a\text{N}_2\text{H}_4 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{N}_2 \uparrow + 3\text{H}_2 \uparrow + 2\text{NH}_3 \uparrow$ ，其中 $a =$ _____。

(3) 调控反应：做饭时，若燃气灶的火焰呈现黄色或橙色，锅底出现黑色物质，此时需要 (填“调小”或“调大”) 灶具的进风口。

(4) 可持续发展：为防止燃煤烟气中的二氧化硫污染环境，可用石灰石进行脱硫，这个过程中会发生化学反应： $2\text{CaCO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2$ ，生成的硫酸钙可用于生产建筑材料。若吸收 640t 二氧化硫，至少需要碳酸钙的质量为 _____ t。

【答案】(1) ① 分子。② $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ 。(2) 3。(3) 调大。(4) 1000。

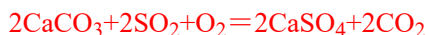
【解析】(1) ① 微观分析，反应前后发生变化的是分子。

② 宏观分析，一氧化碳燃烧生成二氧化碳，反应的化学方程式为 $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$ 。

(2) 化学反应前后，原子种类和个数都不变。反应后是 6 个氮原子，反应前应该是 6 个氮原子，因此 $a = 3$ ，此时反应前后氢原子个数都是 12。

(3) 调控反应：做饭时，若燃气灶的火焰呈现黄色或橙色，锅底出现黑色物质，说明燃烧不充分，此时需要调大灶具的进风口，以补充氧气。

(4) 反应的化学方程式及其质量关系：

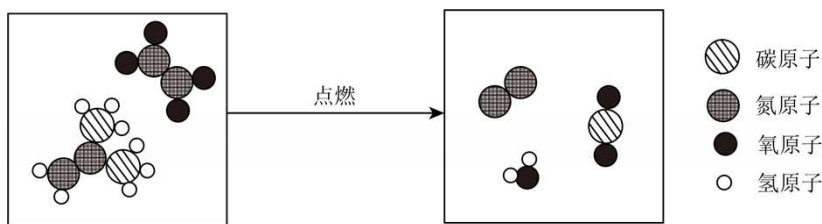


200 128

1000t 640t

生成的硫酸钙可用于生产建筑材料。若吸收 640t 二氧化硫，至少需要碳酸钙的质量为 1000t。

5. 【新情境·航天与化学知识结合】(2025•甘肃兰州•中考真题) 神舟火箭发射时，使用偏二甲肼和四氧化二氮作为燃料推进剂，推进剂燃烧产生高温高压的气体，这种气体从发动机的尾部以极高的速度喷出，推动火箭升空。该反应的微观过程如图所示。



回答问题：

(1) 偏二甲肼属于 _____ (填“有机物”或“无机物”)。

(2) 从微观角度分析，此反应中发生变化的是 _____。

A.分子种类 B.分子数目 C.原子种类

(3) 该反应中两种反应物的分子个数比为 _____。

(4) 在此过程中，燃料的化学能最终转化成了火箭的 _____。

【答案】 (1) 有机物； (2) AB； (3) 1：2； (4) 机械能。

【解析】 (1) 偏二甲肼是含碳元素的化合物，属于有机物。

(2) 由反应的微观过程图，该反应是偏二甲肼分子和四氧化二氮分子在点燃条件下反应生成氮分子、水分子和二氧化碳分子，反应的化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{N}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ ，从微观角度分析，此反应中发生变化的是分子种类、分子数目，原子的种类不变。

(3) 由反应的微观过程图，该反应是偏二甲肼分子和四氧化二氮分子在点燃条件下反应生成氮分子、水分子和二氧化碳分子，反应的化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{N}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ ，该反应中两种反应物的分子个数比为 1：2。

(4) 在此过程中，燃料的化学能先转化为内能，最终转化成了火箭的机械能。

6. (2025•福建•中考真题) $\text{CuO} - \text{CeO}_2$ 催化剂在燃料电池研究方面发挥着重要作用。

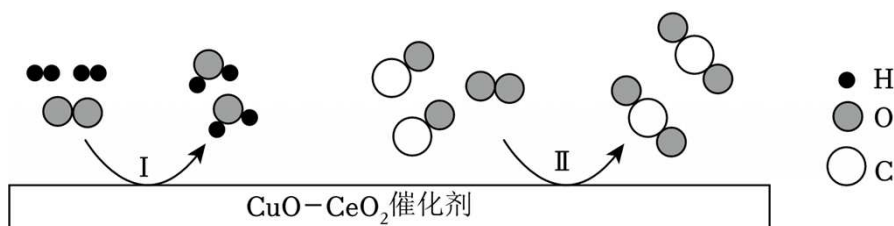
(1) 铈在元素周期表中的部分信息如图所示。

58	Ce
铈	
140.1	

① 铈的相对原子质量为 _____。

② CeO_2 中氧元素为 -2 价，铈元素为 _____ 价。

(2) $\text{CuO} - \text{CeO}_2$ 催化剂可以实现有关反应的分阶段进行，其微观示意图如下。



①反应 I 可应用于燃料电池，电池工作时 _____ 能转化为电能。

②反应 II 的化学方程式为 _____。

【答案】 (1) ①140.1；②+4； (2) ①化学；② $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{CuO}-\text{CeO}_2} 2\text{CO}_2$ 。

【解析】 (1) ①根据元素周期表中的一格可知，汉字下面的数字表示相对原子质量，该元素的相对原子质量为 140.1。

②在 CeO_2 中氧元素显 -2 价，设铈元素的化合价为 x，根据化合物中正负化合价代数和为零的， $x + (-2) \times 2 = 0$ ， $x = +4$ 。

(2) ①反应 I 可应用于燃料电池，燃料电池工作时是化学能转化为电能。

②由微观示意图可知，反应 II 是一氧化碳和氧气在 $\text{CuO} - \text{CeO}_2$ 催化剂的作用下反应生成二氧化碳，反应的化学方程式为 $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{CuO}-\text{CeO}_2} 2\text{CO}_2$ 。

7. 【新情境·生活与化学知识结合】 (2025·贵州·中考真题) 燃料的使用推动了人类社会的发展。

(1) 燃料变迁过程：木柴（热值 12kJ/g）→煤（热值 34kJ/g）→天然气（热值 55kJ/g）

①木柴的热值比煤 _____ （填“高”或“低”）。

②为使煤充分燃烧，可采取的一种方法是 _____。

③用电火花引燃气态燃料，为燃料燃烧提供的条件是 _____。

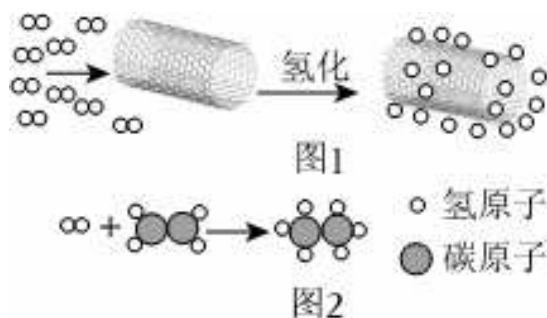
④从达成“碳中和”的目标分析，用天然气(CH_4)替代煤(C)作燃料的理由是 _____。

(2) 氢气是未来理想的能源。

①2024 年 6 月，我国首次实现利用海上风电电解海水制氢。电解 18kg 的水，理论上能得到氢气的质量为 _____ kg。

②用单壁碳纳米管可储存氢气如图 1，该过程中不变的微观粒子是 _____。另一种储氢方式

如图 2， C_2H_2 与 C_2H_4 的质量比是 _____。



【答案】(1) ①低；②加工成蜂窝煤（答案不唯一）；③使温度达到气态燃料的着火点；
④产生相同的热量时，消耗的天然气更少，产生的二氧化碳也少；

(2) ①2；②碳原子和氢原子；14：15；③热值高，清洁、无污染（答案不唯一）。

【解析】(1) ①由题干信息可知，木柴的热值比煤低；②为使煤充分燃烧，可采取的方法是增大氧气的浓度或增大煤与氧气的接触面积，如加工成蜂窝煤或煤粉等；③用电火花引燃气态燃料，为燃料燃烧提供的条件是使温度达到气态燃料的着火点；④从达成“碳中和”的目标分析，用天然气（CH₄）替代煤（C）作燃料的理由是产生相同的热量时，消耗的天然气更少，产生的二氧化碳也少；

(2) ①设理论上能得到氢气的质量为 x，则：





36 4

18kg x

$$\frac{36}{4} = \frac{18\text{kg}}{x}$$

x = 2kg

②用单壁碳纳米管可储存氢气如图 1，该过程中不变的微观粒子是碳原子和氢原子；由微观反应示意图

可知，氢气与 C₂H₄ 反应生成 C₂H₆，化学方程式为 H₂+C₂H₄=C₂H₆，由化学方程式可知， 与  的质量比是 28：30=14：15；

③从不同视角思考，设计一种理想燃料，需要考虑的因素有热值高，来源广，清洁、无污染等。

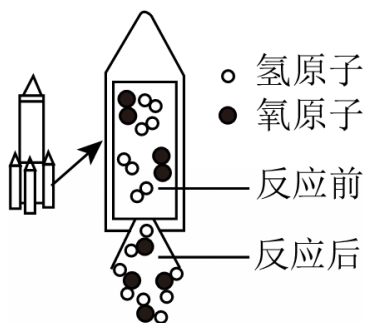
► 类型 8 物质的化学变化 ◀

1. 【新情境·航天与化学知识结合】（2025·吉林·中考真题）当运载火箭点火发射时，氢氧发动机中发生化学反应的微观示意图如图所示（反应条件已省略）。

(1) 该反应的基本类型是 _____ 反应。

(2) 参加反应的氢气和氧气分子个数比为 _____ 。

(3) 从燃烧条件分析，“点火”为氢气燃烧提供的条件是 _____ 。



【答案】(1) 化合。(2) 2：1。(3) 温度达到氢气的着火点。

【解析】(1) 由反应的微观示意图可知，该反应是氢气和氧气反应生成水，属于化合反应。

(2) 由反应的微观示意图可知，参加反应的氢气和氧气分子个数比为 2:1。

(3) 从燃烧条件分析，“点火”为氢气燃烧提供的条件是温度达到氢气的着火点。

2. 【新情境·科技与化学知识结合】(2025·四川南充·中考真题) 2025 年 5 月，国家重点研发计划“氢能技术”重点专项“液氢储供加用技术”落户南充。

(1) 因为氢气的燃烧热值高和 _____ (任答一点)，氢能被称为最理想的能源。

(2) 可再生能源电解水制氢是未来的重点研发方向，电解水的化学方程式为 _____。

(3) 能将氢气储存在 70 兆帕大容积 IV 型储氢瓶中，其原因是 _____ (从微观角度解释)。

【答案】(1) 无毒或产物无污染或生成物只有水(答案不唯一)；(2) $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ；

(3) 分子之间有间隔。

【解析】(1) 因为氢气的燃烧热值高，无毒，产生是水，对环境的无污染，氢能被称为最理想的能源；

(2) 水在通电的条件下分解为氢气和氧气，化学方程式为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ；

(3) 能将氢气储存在 70 兆帕大容积 IV 型储氢瓶中，其原因是分子之间有间隔。

3. (2025·四川德阳·中考真题) 化学源自生活和生产实践，又服务于生活生产。回答下列问题：

(1) 川菜享誉全国，离不开丰富的调味品，你知道的一种调味品是 _____。

(2) 某些食品包装袋中装有干燥剂，主要成分为氧化钙，氧化钙作干燥剂原理是 $\text{CaO} + \text{X} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

其中，X 的化学式为 _____。

(3) 践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念，倡导低碳生活，你在衣食住行的某个方面践行低碳生活的方式是 _____ (举一例)。

【答案】(1) 食盐(答案不唯一)；(2) H_2O ；

(3) 出行时选择步行、骑自行车或乘坐公共交通工具(答案不唯一)。

【解析】(1) 生活中常用的调味品有食醋、食盐、酱油等；

(2) 化学反应前后，原子的种类与数目不变。由化学方程式 $\text{CaO} + \text{X} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 可知，反应前有 1 个钙原子和 1 个氧原子；反应后有 1 个钙原子、2 个氢原子与 2 个氧原子，则 X 的化学式为 H_2O ；

(3) 在衣食住行的某个方面践行低碳生活的方式是出行时选择步行、骑自行车或乘坐公共交通工具；随手关灯；践行光盘行动等；故答案为：出行时选择步行、骑自行车或乘坐公共交通工具(答案不唯一)。

4. (2025·山东东营·中考真题) 多角度分类研究化学反应，有助于我们利用反应原理解决生产、生活中的实际问题。

(1) 请围绕 $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 这一化学反应，回答下列问题。

① 从物质类别角度看，该化学反应是 _____ 和 _____ 反应生成了盐和水；

② 中和反应的实质是 _____；

③ 化学反应伴随着能量变化，用温度传感器测得该反应的温度升高，说明该反应 _____ (选填“放出”或“吸收”) 热量；

④该反应中 HCl、NaOH、NaCl、H₂O 间的质量比是 _____ ；

⑤该反应和其他化学反应一样也有相应的反应条件。

(2) 依据中和反应原理，下列措施不正确的是 _____ (选填字母序号)。

A.服用碱性药物可以缓解胃酸过多的症状

B.用熟石灰处理酸性工业废水

C.用氢氧化钠中和蒸馒头时过度发酵产生的酸

D.海水稻根系分泌的有机酸可改良碱性土壤

E.涂抹食醋可中和蚂蚁叮咬后分泌的蚁酸，缓解瘙痒症状

【答案】(1) ①酸；碱；②氢离子和氢氧根离子结合生成水分子；③放出；④36.5：40：58.5：18；

(2) CE。

【解析】(1) ①盐酸属于酸，氢氧化钠属于碱，从物质类别角度看，该化学反应是酸和碱反应生成了盐和水。

②中和反应的实质是氢离子和氢氧根离子结合生成水分子。

③化学反应伴随着能量变化，用温度传感器测得该反应的温度升高，说明该反应放出

④由 $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ，该反应中 HCl、NaOH、NaCl、H₂O 间的质量比是 36.5：40：58.5：18。

(2) A.服用碱性药物可以缓解胃酸过多的症状，该反应的反应物是酸和碱，生成物是盐和水，利用的是中和反应的原理，该措施正确。

B.用熟石灰处理酸性工业废水，该反应的反应物是酸和碱，生成物是盐和水，利用的是中和反应的原理，该措施正确。

C.用氢氧化钠中和蒸馒头时过度发酵产生的酸，氢氧化钠具有强烈的腐蚀性，不能中和蒸馒头时过度发酵产生的酸，该措施不正确。

D.海水稻根系分泌的有机酸可改良碱性土壤，利用的是中和反应的原理，该措施正确。

E.食醋显书写，涂抹食醋不能中和蚂蚁叮咬后分泌的蚁酸，缓解瘙痒症状，该措施不正确。

5. (2025•福建•中考真题) 兴趣小组开展“小区火灾隐患调查与火灾防范宣传”实践活动。

【设计方案】用某生成式人工智能软件辅助生成实践活动方案。方案强调开展可燃物、火源控制、消防设施等的调查，并对活动提出具体的实施建议。

【展开调查】调查发现：小区配有干粉灭火器；居民主要以天然气为家用燃料、以电动车为出行工具。

【进行宣传】介绍灭火器的使用方法、常见火灾隐患及应对措施等，并张贴安全标识。

基于上述实践活动，请回答下列问题：

(1) 确定“可燃物、火源控制、消防设施”等调查内容所依据的化学原理是 _____。

(2) 使用干粉灭火器灭火时，应对准火焰 _____ (填“上”“中”或“根”) 部喷射。

(3) 火灾隐患及应对措施。

①天然气泄漏易引发火灾，CH₄ 完全燃烧的化学方程式为 _____。

②若被困在火灾区，可采用的自救措施是 _____ (写一条)。

(4) 设置安全标识。

① “禁止烟火”的消防安全标志是 _____ (填字母)。

② 宣传语“油锅起火别慌乱，锅盖一盖火自断”蕴含的灭火原理是 _____。



【答案】(1) 燃烧的条件和灭火的原理；(2) 根；

(3) $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + 2H_2O$ ；用湿毛巾捂住口鼻；

(4) a：将可燃物与氧气（或空气）隔绝。

【解析】(1) 燃烧需要同时满足三个条件：可燃物、与氧气（或空气）接触、温度达到可燃物的着火点；通过控制可燃物、消除火源等措施来预防火灾，利用消防设施在火灾发生时灭火，“排查可燃物、火源控制、消防设施”等内容围绕的化学原理是燃烧的条件和灭火的原理；

(2) 用二氧化碳灭火器灭火时，应该对准火焰根部喷射，因为火焰根部是可燃物的所在处，对准根部喷射可以使二氧化碳覆盖在可燃物表面，隔绝氧气，从而达到灭火的目的；

(3) ① 天然气的主要成分是 CH_4 ， CH_4 和氧气在点燃的条件下生成二氧化碳和水，反应的化学方程式为： $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + 2H_2O$ ；

② 在火灾区，可采用的自救措施是用湿毛巾捂住口鼻，蹲下靠近地面或沿墙壁跑离着火区域等；

(4) a、该图是禁止烟火的标志，故选项符合题意；

b、该图是禁止燃放鞭炮的标志，故选项不符合题意；

c、该图是禁止吸烟的标志，故选项不符合题意；

② “油锅起火别慌乱，锅盖一盖火自断”，锅盖盖在油锅上，使油与空气（或氧气）隔绝，从而达到灭火的目的，所以蕴含的灭火原理是将可燃物与氧气（或空气）隔绝。

6. 【新情境·航天与化学知识结合】(2025·山东·中考真题) 兴趣小组对长征系列运载火箭的推进剂开展调查并进行归纳整理。

推进剂		信息
推进剂 I	偏二甲肼	最早使用，稳定，原料剧毒
	四氧化二氮	
推进剂 II	煤油	较环保，成本低
	液氧	
推进剂 III	液氢	环保

	液氧	
推进剂Ⅳ	含固体推进剂	稳定，可长期储存

(1) 偏二甲肼与四氧化二氮反应的化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\text{点燃}} 3\text{N}_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ，偏二甲肼中碳元素与氢元素的原子个数比为 _____（填最简整数比）。

(2) 利用沸点不同从石油中分离出煤油，该过程中发生的变化属于 _____（选填“物理变化”或“化学变化”）。

(3) 使用推进剂Ⅲ时，清洁无污染的原因是 _____。

(4) 在长征系列火箭中，推进剂Ⅰ最早使用且技术成熟，利用表中信息分析，开发其它推进剂的理由是（回答1条即可）。

【答案】 (1) 1: 4; (2) 物理变化; (3) 氢气燃烧产物只有水，不污染环境;

(4) 推进剂Ⅰ原料有毒，开发其他推进剂可更环保。

【解析】 (1) 在偏二甲肼 $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 中，碳元素的原子个数为 2，氢元素的原子个数为 8，所以碳元素与氢元素的原子个数比为 $2: 8 = 1: 4$;

(2) 利用沸点不同从石油中分离出煤油，该过程中只是物质的状态发生了改变，没有新物质生成，则该过程中发生的变化属于物理变化;

(3) 推进剂Ⅲ是液氢和液氧，氢气燃烧产物只有水，不污染环境，则使用推进剂Ⅲ时，清洁无污染的原因是氢气燃烧产物只有水，不污染环境;

(4) 推进剂Ⅰ虽然最早使用且技术成熟，但是其原料有毒，而开发其他推进剂如推进剂Ⅲ（液氢和液氧）清洁无污染，或者推进剂Ⅳ稳定、可长期储存等，开发其他推进剂可以改善推进剂Ⅰ的一些缺点，则开发其它推进剂的理由是推进剂Ⅰ原料有毒，开发其他推进剂可更环保。

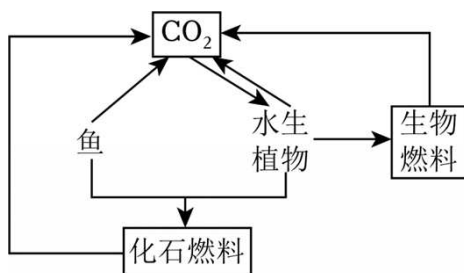
7. (2026•湖北武汉•模拟) 海洋蕴含宝贵的化学资源。含碳物质在海洋中的部分转化如图所示。

(1) 水生植物在光照条件下吸收 CO_2 转化为淀粉等糖类物质，属于植物的 _____（填“光合作用”或“呼吸作用”）。

(2) 科学家通过技术创新，将 CO_2 从“环境负担”转变为 CH_4 等工业原料： $\text{CO}_2 + 4\text{X} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，其中 X 的化学式为 _____。

(3) 水生植物经厌氧发酵可产生乙醇等生物燃料，该燃料与化石燃料相比，其优点有（写一个）。

(4) 将 CO_2 注入海底封存有利有弊，请从环境保护的角度谈谈你对利（或弊）的认识：（写一个）。



【答案】（1）光合作用；（2） H_2 ；（3）可再生（答案不唯一）；（4）减缓温室效应（答案不唯一）。

【解析】（1）植物通过光合作用将二氧化碳和水转化为淀粉等糖类物质和氧气，在太阳光照条件下，水生植物将 CO_2 转化为淀粉等糖类物质，这属于植物的光合作用。

（2）在反应 $CO_2 + 4X \xrightarrow{\text{一定条件}} CH_4 + 2H_2O$ 中，反应前有 1 个碳原子、2 个氧原子，反应后有 1 个碳原子、8 个氢原子、2 个氧原子，所以 4X 中应含有 8 个氢原子，根据质量守恒定律，化学反应前后原子的种类和数目不变，1 个 X 分子中含有 2 个氢原子，故 X 的化学式为 H_2 。

（3）由题意可知，水生植物经厌氧发酵产生的乙醇等生物燃料与化石燃料相比，化石燃料是不可再生能源，则其优点之一是可再生（答案不唯一）。

（4）从环境保护角度看，将 CO_2 注入海底封存，利：可以减少大气中的二氧化碳含量，缓解温室效应；弊：可能会影响海洋的生态环境，比如使海水的酸碱度发生变化，影响海洋生物的生存等。

8. （2025•山东青岛•中考真题）我国利用仅占世界 7% 的耕地面积，成功供养了世界约 18% 的人口，这离不开化学科学的支撑，化学肥料为农业增产提供了强有力的保障。

（1）民间俗语“氮肥壮叶，磷肥壮根，钾肥壮茎”。某农作物出现叶色发黄、倒伏现象，下列能同时缓解上述症状的一种化肥是 _____（填序号）。

- ① $Ca(H_2PO_4)_2$ ② NH_4HCO_3 ③ KNO_3 ④ $CO(NH_2)_2$

（2）某品牌化肥的部分标签信息如图所示。

碳酸氢铵
化学式： NH_4HCO_3
净重：50kg
总含氮量： $\geq 16.0\%$
保存条件：密封、防潮、防晒
使用注意事项： _____

请根据标签信息，计算一袋该化肥至少可以提供 _____ kg 氮元素，并推测碳酸氢铵具有的一条性质 _____。碳酸氢铵与熟石灰反应的化学方程式为： $NH_4HCO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + X \uparrow + 2H_2O$ ，X 的化学式为 _____。请根据此原理推断标签上“使用注意事项”的内容为 _____。

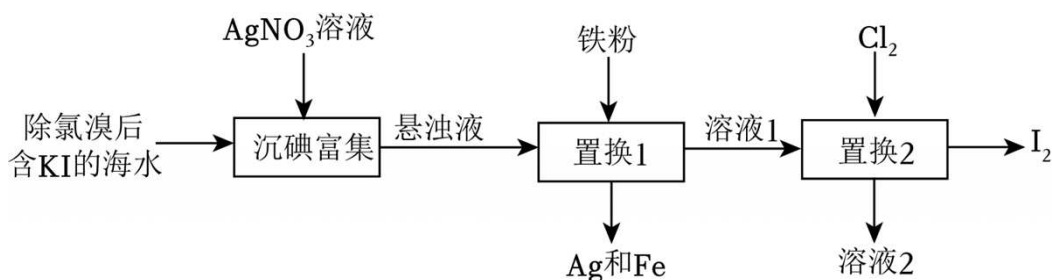
【答案】（1）③；

(2) 8; 受热易分解(答案不唯一); NH_3 ; 避免与碱性物质混合使用。

【解析】(1) 氮肥有促进植物茎、叶生长茂盛, 叶色浓绿, 提高植物蛋白质含量的作用, 钾肥可促进植物生长, 增强植物抗倒伏和抗病虫害的能力, 故某农作物出现叶色发黄、倒伏现象, 应施加含 K、N 元素的复合肥。①磷酸二氢钙含 N、P、K 中的磷元素, 属于磷肥; ②碳酸氢铵含 N、P、K 中的氮元素, 属于氮肥; ③硝酸钾含 N、P、K 中的 K、N 元素, 属于复合肥; ④尿素含 N、P、K 中的氮元素, 属于氮肥。

(2) 由标签信息可知, 一袋该化肥至少可以提供氮元素的质量为: $50\text{kg} \times 16.0\% = 8\text{kg}$; 碳酸氢铵需要防晒, 说明碳酸氢铵受热易分解, 碳酸氢铵需要防潮, 说明碳酸氢铵能溶于水; 根据质量守恒定律可知, 化学反应前后原子的种类和数目不变, 由化学方程式 $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{X} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 可知, 反应物中含 N、H、C、O、Ca 的个数分别是 1、7、1、5、1, 生成物中含 N、H、C、O、Ca 的个数分别是 0、4、1、5、1, 故生成物中还应含 1 个 N、3 个 H, 故 X 的化学式为 NH_3 ; 碳酸氢铵能与氢氧化钙(碱性物质)反应生成氨气, 故标签上“使用注意事项”的内容为: 避免与碱性物质混合使用。

9. (2025•四川泸州•中考真题) 碘单质(I_2)微溶于水, 广泛用于医药染料等方面。 I_2 的一种制备方法如图所示。回答相关问题:



(1) “沉碘富集”反应的化学方程式为 _____, 该反应的类型为 _____。

(2) “置换1”沉淀与铁粉反应的化学方程式为 _____, 反应后分离出“Ag 和 Fe”的操作名称是 _____, 若用化学方法进一步提纯, 得到纯净的 Ag 所需试剂是 _____ (填符号)。

(3) “置换2”所剩“溶液2”中, 含有的阴离子主要是 _____。

【答案】(1) $\text{AgNO}_3 + \text{KI} = \text{AgI} \downarrow + \text{KNO}_3$; 复分解反应;

(2) $\text{Fe} + 2\text{AgI} = \text{FeI}_2 + 2\text{Ag}$; 过滤; H_2SO_4 ;

(3) NO_3^- 、 Cl^- 。

【解析】(1) “沉碘富集”反应是硝酸银和碘化钾反应, 化学方程式为 $\text{AgNO}_3 + \text{KI} = \text{AgI} \downarrow + \text{KNO}_3$, 该反应是两种化合物相互交换成分生成另外两种化合物, 反应类型为复分解反应;

(2) “置换1”中沉淀(AgI)与铁粉反应, 化学方程式为 $\text{Fe} + 2\text{AgI} = \text{FeI}_2 + 2\text{Ag}$; 反应后分离出“Ag 和 Fe”的操作是过滤, 过滤能实现固液分离; 若用化学方法进一步提纯, 得到纯净的 Ag 所需试剂是稀硫酸等, Fe 与稀硫酸反应, Ag 不反应, 然后过滤、洗涤、干燥。

(3) “置换2”是氯气置换 I^- 生成 I_2 , 溶液1中溶质主要是 FeI_2 , 氯气和 FeI_2 反应生成氯化亚铁和碘, “沉碘富集”中生成了硝酸钾, 所得溶液2中含有氯化亚铁和硝酸钾, 含有的阴离子主要是 NO_3^- 、 Cl^- 。

► 类型9 化学与社会 ◀

1. (2025•江苏镇江•中考真题) 选择下列适当的物质填空(填序号):

A. 食盐; B. 烧碱; C. 熟石灰; D. 硝酸铵; E. 氧气; F. 干冰; G. 蛋白质; H. 纤维素

(1) 可用于医疗急救的是_____;

(2) 厨房中作调味品的是_____;

(3) 可用于人工增雨的是_____;

(4) 可配制波尔多液的是_____;

(5) 溶于水温度升高的是_____;

(6) 鱼肉、牛奶中富含_____。

【答案】(1) E。(2) A。(3) F。(4) C。(5) B。(6) G。

【解析】(1) 氧气能供给呼吸, 可用于医疗急救。

(2) 食盐是厨房中常用的调味品。

(3) 干冰升华吸热, 能使周围空气温度降低, 可用于人工增雨。

(4) 熟石灰与硫酸铜溶液作用生成氢氧化铜和硫酸钙, 农业上利用此原理配制农药波尔多液。

(5) 烧碱是氢氧化钠的俗称, 氢氧化钠溶解时放热, 溶液温度升高 B。

(6) 鱼肉、牛奶富含的食物营养素是蛋白质。

2. 【新情境·古代文化与化学知识结合】(2025•江苏徐州•中考真题) 徐州是国家历史文化名城, 交通便利, 农产品丰富。

(1) 文物诉说历史。汉代“陶俑”所用材料为_____ (填“无机非金属材料”或“合成材料”)。

(2) 高铁通达九州。高铁列车的受电弓滑板用石墨制作, 这一应用体现石墨的物理性质是(任写一条)。

(3) 甘薯享誉全球。甘薯中的糖类物质来自植物的_____作用, 检验其中的淀粉用_____。

【答案】(1) 无机非金属材料; (2) 导电性; (3) 光合; 碘液。

【解析】(1) “陶俑”是由陶土烧制而成的, 属于无机非金属材料, 而不是合成材料。

(2) 高铁列车的受电弓滑板需要导电, 所以体现了石墨具有良好的导电性。

(3) 植物利用光能将二氧化碳和水转化为糖类, 即光合作用; 淀粉遇碘变蓝色, 可以用碘液检验淀粉。

3. (2025•陕西•中考真题) 人们的生活离不开柴、米、油、盐。

(1) 柴: 烧烤时常用木炭做柴火, 木炭完全燃烧的化学方程式为_____。

(2) 米: 大米常用来做主食, 其所含的主要营养物质是_____。

(3) 油: 芝麻油常称香油, 打开香油瓶, 远处就能闻到油香, 这说明分子在不停地_____。

(4) 盐: 食盐是重要的调味品, 其主要成分氯化钠是由_____ (填“分子”“原子”或“离子”)

构成的。

【答案】(1) $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ ；(2) 糖类；(3) 运动；(4) 离子。

【解析】(1) 木炭完全燃烧生成二氧化碳，反应的化学方程式为 $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ 。

(2) 大米中富含淀粉，淀粉属于糖类。

(3) 打开香油瓶，远处就能闻到油香，这说明分子在不停地运动，向四周扩散。

(4) 氯化钠是含有金属元素和非金属元素的化合物，是由钠离子和氯离子构成的。

4. 【新情境·生活与化学知识结合】(2025·山东济宁·中考真题) 家庭厨房就是一个化学小世界，“锅碗瓢盆”“柴米油盐”中蕴含着丰富的化学知识。请回答：

(1) 下列厨具由不同的材料制成，其中属于金属材料的是_____ (填字母序号)；

A. 竹制筷子 B. 青花瓷碗 C. 不锈钢锅 D. 塑料洗菜盆

(2) 制作蛋炒饭的食材有西红柿、鸡蛋、大米，大米中富含的营养素为_____；

(3) “加铁酱油”“高钙麦片”等营养强化食品可补充铁、钙等元素，其中属于微量元素的是 (填元素符号)。

【答案】(1) C。(2) 糖类。(3) Fe。

【解析】(1) A. 竹制筷子是由竹子制成，竹子属于天然材料，故 A 错误；

B. 青花瓷碗是由陶瓷制成，陶瓷属于无机非金属材料，故 B 错误；

C. 不锈钢锅是由不锈钢制成，不锈钢是铁的合金，属于金属材料，故 C 正确；

D. 塑料洗菜盆是由塑料制成，塑料属于有机合成材料，故 D 错误；故选：C。

(2) 大米的主要成分是淀粉，淀粉属于糖类；。

(3) 人体中的常量元素主要有：氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、硫、钠、氯、镁；微量元素主要有：铁、钴、铜、锌、铬、锰、钼、氟、碘、硒等。

5. 【新情境·生活与化学知识结合】(2025·山东·中考真题) 化学与人类的衣、食、住、行有着密切关系，不断推动人类社会的进步。

(1) 多彩生活，“衣”你而定

① 蚕丝是织造丝绸的主要原料，其主要成分为 _____。

② 某防晒服标签上标注其面料成分为 85.9% 锦纶、14.1% 氨纶，其中锦纶属于 _____ (填标号)。

A. 有机高分子材料 B. 无机非金属材料 C. 金属材料

(2) 现代农业，仓丰食足

合理施用化肥可提高粮食产量。某地小麦出现了叶色发黄现象，种植户追施了尿素。尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 中氮元素的质量分数为 _____ (结果精确至 0.1%)。

(3) “嫦娥”探月，太空筑“基”

我国计划在月球就地取材，制备月壤砂。月壤中含有二氧化硅、氧化铝、氧化铁等。其中氧化铝的化学式为 _____。

(4) 智慧交通，向“芯”而行。智能驾驶系统需要高算力硅芯片。制粗硅时发生反应 $2\text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$ ，该反应的反应类型为 _____（填标号）。

A. 复分解反应 B. 分解反应 C. 置换反应

【答案】(1) ①蛋白质；②A；(2) 46.7%；(3) Al_2O_3 ；(4) C。

【解析】(1) ①蚕丝是织造丝绸的主要原料，属于天然纤维，其主要成分为蛋白质。

②某防晒服标签上标注其面料成分为 85.9% 锦纶、14.1% 氨纶，其中锦纶属于有机高分子材料，故选：A。

(2) 尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 中氮元素的质量分数为： $\frac{14 \times 2}{12 + 16 + 14 \times 2 + 1 \times 4} \times 100\% \approx 46.7\%$ 。

(3) 氧化铝中铝元素显 +3 价，氧元素显 -2 价，根据化合物中各元素正负化合价代数和为零可知，氧化铝的化学式为： Al_2O_3 。

(4) 制粗硅时发生反应 $2\text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$ ，该反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应，反应类型为置换反应，故选：C。

6. (2025·河北·中考真题) 河北省在盐碱地治理与利用方面持续发力，让盐碱地成为农业发展的新沃土。

(1) 培肥“控”盐、节水“阻”盐是常用的盐碱地治理方法。磷酸二氢钙 $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$ 是一种土壤改良剂，属于 _____（填“氮肥”“磷肥”或“钾肥”）；写出一种节水灌溉的方法：_____。

(2) 河北省持续培育旱碱麦新品种，亩产大幅度提高。旱碱麦富含的淀粉和蛋白质均属于（填“无机物”或“有机物”）；旱碱麦还富含多种元素，其中 _____（填“铁”“锌”或“钾”）元素的适量摄入有利于血红蛋白的合成，可预防贫血。

【答案】(1) 磷肥；滴灌（或喷灌）；(2) 有机物；铁。

【解析】(1) 磷酸二氢钙 $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$ 是一种土壤改良剂，属于磷肥；节水灌溉的方法有滴灌、喷灌等；

(2) 旱碱麦富含的淀粉和蛋白质均属于有机物；旱碱麦还富含多种元素，其中铁元素的适量摄入有利于血红蛋白的合成，可预防贫血。

7. 【新情境·传统文化与化学知识结合】(2025·甘肃兰州·中考真题) 2025 年春节是“春节——中国人庆祝传统新年的社会实践”列入联合国教科文组织人类非物质文化遗产代表作名录后的首个春节。回答问题：

(1) 琅琅上口的童谣“二十三糖瓜粘，二十四扫房子……”唱出了浓浓的年味，大扫除时发现不同材质的抹布吸水性有差异。区分羊毛纤维和棉纤维的方法是 _____。

(2) 春节期间路旁流光溢彩的霓虹灯利用了稀有气体 _____ 的性质。

(3) 过年都要贴春联，用墨汁书写的春联字迹长时间不变色的原因是 _____。

(4) 除夕家家户户吃饺子喜庆团圆，捞饺子对应的化学实验操作是 _____。

【答案】(1) 灼烧，闻气味；(2) 通电时发出有色光；(3) 常温下，碳的化学性质较稳定；(4) 过滤。

【解析】（1）羊毛纤维的主要成分是蛋白质，灼烧时产生烧焦羽毛的气味，棉纤维的主要成分是植物纤维，灼烧时产生烧纸的气味，因此可采用灼烧，闻气味的方法区分羊毛纤维和棉纤维；

（2）春节期间路旁流光溢彩的霓虹灯利用了稀有气体通电时发出有色光的性质；

（3）过年都要贴春联，用墨汁书写的春联字迹长时间不变色的原因是常温下，碳的化学性质较稳定；

（4）除夕家家户户吃饺子喜庆团圆，捞饺子对应的化学实验操作是过滤。

8. （2025•山东东营•中考真题）今年，东营市东营区某村羊肚菌喜获丰收。羊肚菌是一种食用菌，含有丰富的蛋白质、糖类、油脂、维生素 C、维生素 B、铁、锌等，具有较高的营养价值。回答下列问题。

（1）下列有机物主要作用是调节肌体内化学反应的是 _____ （选填字母序号）。

A.蛋白质 B.糖类 C.油脂 D.维生素

（2）用碘液可检验羊肚菌中是否含有 _____ （填物质名称）。

（3）羊肚菌中的铁是指 _____ （选填“原子”或“元素”），可辅助预防 _____ 。

（4）羊肚菌中的维生素 C（化学式 $C_6H_8O_6$ ）是一种水溶性维生素，能促进生长和增强对疾病的抵抗力。高温油炸会导致食物中的维生素 C 变质。下列说法不正确的是 _____ （选填字母序号）。

A.人体缺乏维生素 C 时会引起夜盲症

B.食用羊肚菌较好的方法之一是炖汤

C.维生素 C 变质的微观解释是维生素 C 的分子被破坏了

（5）羊肚菌干品易受潮霉变。请提出一种家庭保存羊肚菌干品的方法 _____ 。



【答案】（1）D。（2）淀粉。（3）元素；贫血。（4）A。（5）密封保存在干燥处（答案不唯一）。

【解析】（1）蛋白质是构成人体细胞的基本物质，糖类是人体最主要的供能物质，油脂是人体重要的储能物质，而维生素的主要作用是调节肌体内化学反应。

（2）碘液遇淀粉变蓝色，所以用碘液可检验羊肚菌中是否含有淀粉。

（3）物质是由元素组成的，羊肚菌中的铁是指元素，铁元素可辅助预防贫血。

（4）A.人体缺乏维生素 A 时会引起夜盲症，缺乏维生素 C 时会引起坏血病，故 A 说法不正确；

B.因为高温油炸会导致维生素 C 变质，炖汤温度相对较低，所以食用羊肚菌较好的方法之一是炖汤，故 B 说法正确；

C.维生素 C 变质是因为发生了化学变化，微观解释是维生素 C 的分子被破坏了，故 C 说法正确；

故选：A。

（5）羊肚菌干品易受潮霉变，家庭保存羊肚菌干品可以密封保存在干燥处。

9. 【新情境·生活与化学知识结合】（2025•四川泸州•中考真题）沼气是一种清洁燃料。回答相关问题：

（1）人畜粪便、秸秆等动植物废弃物，在密闭的沼气池内发酵可产生沼气，其过程可分为三个阶段。

①液化：动植物废弃物中的纤维素、蛋白质和脂肪等有机物在水的作用下，逐渐分解为小分子。上述物质属于糖类的是_____。

②产酸：在各种细菌作用下产生大量的 CH_3COOH ，以及 CO_2 、 H_2 、 NH_3 、 H_2S 等，所列产物中属于氧化物的是_____。

③产 CH_4 ：在食氢产甲烷菌和食乙酸产甲烷菌作用下产出 CH_4 ，此过程属于_____。

A.光合作用 B.消化作用 C.催化反应 D.核聚变反应

(2) 使用沼气要注意安全。沼气逸散到空气中，遇明火可能爆炸，爆炸的原因是：大量甲烷分子与空气（或氧气）充分接触，瞬间剧烈反应，_____（补充完整）。

【答案】(1) ①纤维素；② CO_2 ；③C；

(2) 产生大量热量和气体，导致气体体积急剧膨胀，气压过大，从而发生爆炸。

【解析】(1) ①纤维素、蛋白质和脂肪中属于糖类的是纤维素；

②氧化物中含有两种元素，且其中一种是氧元素，在各种细菌作用下产生大量的 CH_3COOH ，以及 CO_2 、 H_2 、 NH_3 、 H_2S 等，所列产物中属于氧化物的是 CO_2 ；

③在食氢产甲烷菌和食乙酸产甲烷菌的作用下，甲烷的生成过程属于催化反应，因为这些菌通过其酶系统加速反应，而酶本身在反应前后保持不变。

(2) 使用沼气要注意安全。沼气逸散到空气中，遇明火可能爆炸，爆炸的原因是：大量甲烷分子与空气（或氧气）充分接触，瞬间剧烈反应，产生大量热量和气体，导致气体体积急剧膨胀，气压过大，从而发生爆炸。

10. (2025•山东泰州•中考真题) 学习小组以“厨房优化计划”为主题开展研究活动。

活动 1：整理厨房的食材

(1) 营养成分。米饭、馒头都属于主食，其中富含的营养物质为_____；猪肝、菠菜含有铁元素，适当补充铁元素可预防_____。

(2) 保存方式。鲜奶、海鲜需低温保存，食品变质快慢与成分、_____等因素有关。

活动 2：改善厨房的环境

(3) 洗菜时，漏篮将蔬菜与洗菜水分离，其原理与实验室中用于固液分离的_____操作相同。

(4) 两把相同的铁制菜刀分别切鲜肉和咸菜，切咸菜的菜刀更容易生锈，原因是_____。

(5) 根据原理和需求选择合适的清洁剂。

①清洗餐具油污，用洗洁精比用水效果好，这与_____作用有关。

②清洁剂碱性越强，去油污能力越强。三种清洁剂 pH 如图所示，清理油烟机的重油应选用（填序号）。



活动 3：应对厨房的安全风险

(6) 天然气（主要成分 CH_4 ）是现代家庭常用燃料。

① CH_4 完全燃烧的化学方程式为 _____。

② 需在厨房恰当位置安装天然气报警器并定期检查，目的是 _____。

(7) 聚乙烯塑料和聚氯乙烯塑料都属于 _____ 材料，其中 _____ 制成的薄膜可用于包装袋。

【答案】（1）糖类；缺铁性贫血；

（2）温度；

（3）过滤；

（4）咸菜中含有氯化钠，氯化钠能够促进铁生锈；

（5）①洗洁精对油污具有乳化；②C；

（6）① $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；②防止天然气泄漏遇明火或加热时发生爆炸；

（7）有机合成；聚乙烯塑料。

【解析】（1）米饭、馒头都属于主食，其中富含的营养物质为糖类，猪肝、菠菜含有铁元素，适当补充铁元素可预防缺铁性贫血；

（2）鲜奶、海鲜需低温保存，食品变质快慢与成分、温度等因素有关；

（3）洗菜时，漏篮将蔬菜与洗菜水分离，其原理与实验室中用于固液分离的过滤操作相同；

（4）由于咸菜中含有氯化钠，氯化钠能够促进铁生锈，所以两把相同的铁制菜刀分别切鲜肉和咸菜，切咸菜的菜刀更容易生锈；

（5）①清洗餐具油污，用洗洁精比用水效果好，这与洗洁精对油污具有乳化作用有关；

②清洁剂碱性越强，去油污能力越强。pH 越大，碱性越强，则清理油烟机的重油应选用 C；

（6）① CH_4 完全燃烧生成二氧化碳和水，反应的化学方程式为 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

②天然气具有可燃性，遇明火或加热时可能发生爆炸，则需在厨房恰当位置安装天然气报警器并定期检查，目的是防止天然气泄漏遇明火或加热时发生爆炸；

（7）聚乙烯塑料和聚氯乙烯塑料都属于有机合成材料，聚氯乙烯塑料有毒，而聚乙烯塑料无毒，则其中聚乙烯塑料制成的薄膜可用于包装袋。