

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

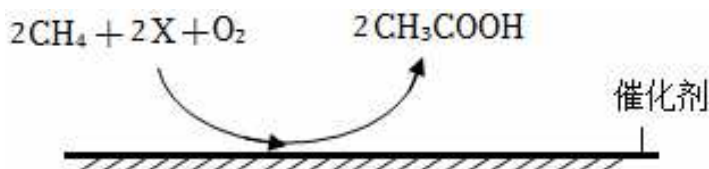
类型 9 化学与社会

► 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 _____。



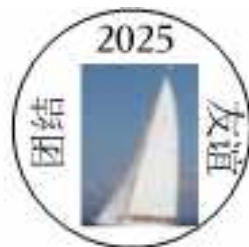
2. (2025·湖北·中考真题) 某学校雕刻社团开展了以下实践活动。



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”）。

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：_____。

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。

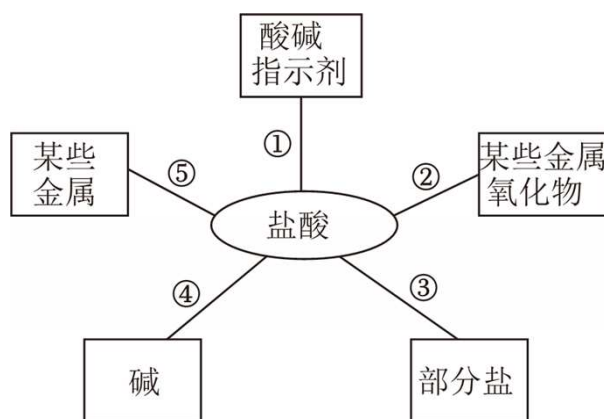
(2) 自制加热包：原理为氧化钙与水反应放热，化学方程式为 _____。

(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 _____。



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_____。
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_____。
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）。

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 _____。

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 100g 16% 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

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)。

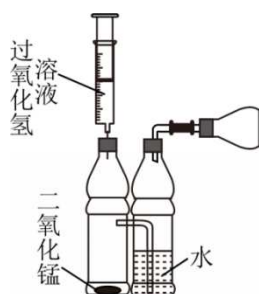
A.30%过氧化氢溶液

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)。



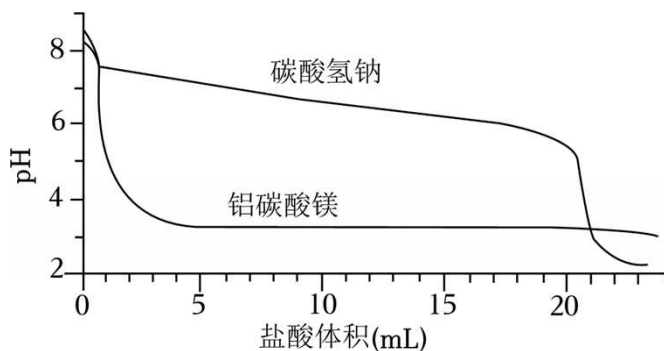
11. (2025·云南·中考真题) 临床治疗“胃酸过多症”的抗酸药有氢氧化铝片、碳酸氢钠片、铝碳酸镁片等。抗酸药的标准之一是药物发生疗效时，胃液 pH 保持在 3~5 之间最宜，pH 过高会导致胃痛等不适症状。回答下列问题。

(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 $\text{pH}=1.5$ 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)。



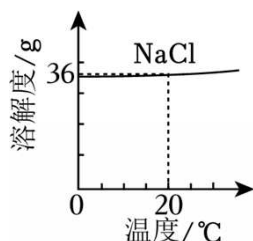
▶ 类型 2 溶液及溶解度 ◀

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“曝晒”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）。

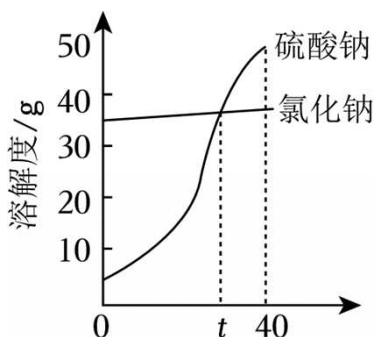


2. （2025·湖南长沙·中考真题）小湖同学在进行“海洋资源的综合利用与制盐”跨学科实践活动中，查阅到海水中氯化钠和硫酸钠的溶解度曲线如图所示。

（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 _____。



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（Cl₂）。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 K₂CO₃）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。

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)。

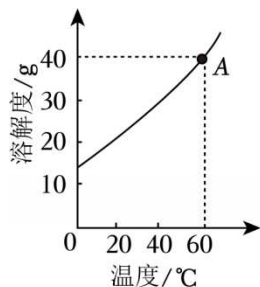


图1

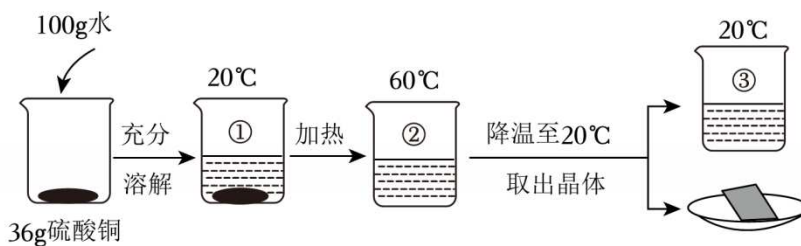


图2

请回答下列问题:

(1) 0~60°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: _____。

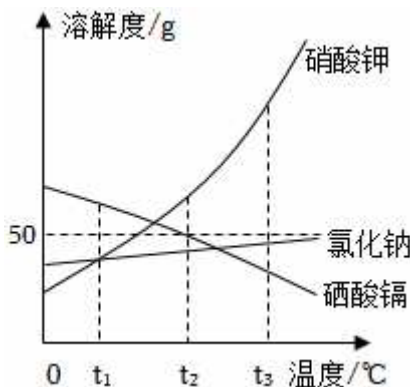
5. (2025•甘肃兰州•模拟) 海洋中蕴藏着丰富的化学资源, 按目前测定, 海水中含有的化学元素有 80 多种。其中由某些元素组成的盐(均不含结晶水)的溶解度曲线如图所示。

(1) 在 _____°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)。

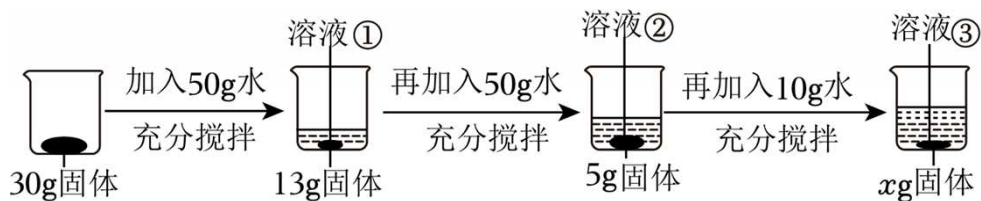
(3) t_2 °C时, 30g 硒酸镉固体加到 50g 水中充分溶解, 所得溶液的质量是 _____ g。

(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”)。



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。

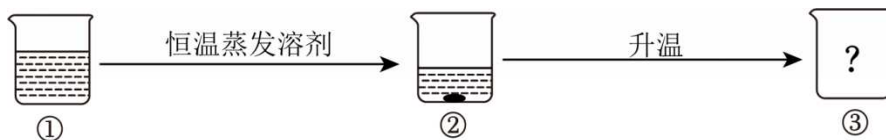


- (1) 溶液①~③中，溶液 _____ 是饱和溶液。
- (2) x 的数值是 _____。
- (3) 20℃时，氯化钾的溶解度为 _____ g。
- (4) 溶液②与溶液③的溶质质量分数 _____（填“相等”或“不相等”）。

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/℃		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

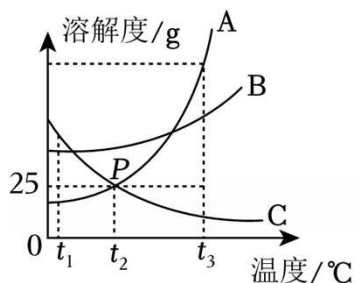
- (1) NH_4Cl 的溶解度随温度的升高而 _____（填“增大”“减小”或“不变”）。
- (2) 配制营养液时，为加快 ZnSO_4 在水中的溶解，可采用的一种方法是 _____。
- (3) 配制某无土栽培营养液需补充钾元素 195g，则需 KNO_3 的质量为 _____。
- (4) 对上表中某一种物质的溶液进行如图所示实验。



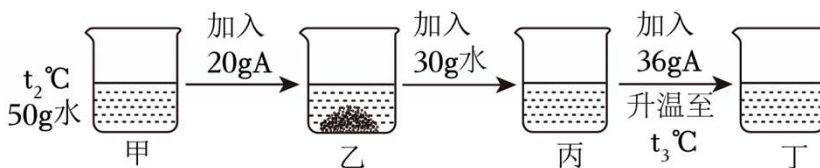
编号①、②、③的溶液中溶质质量分数的大小关系可能是 _____（填标号）。

- A. ①<②<③ B. ①=②=③ C. ①>②>③ D. ③<①<②

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 $C > B > A$

③ A 中混有少量 B 物质，提纯 A 可用降温结晶

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。

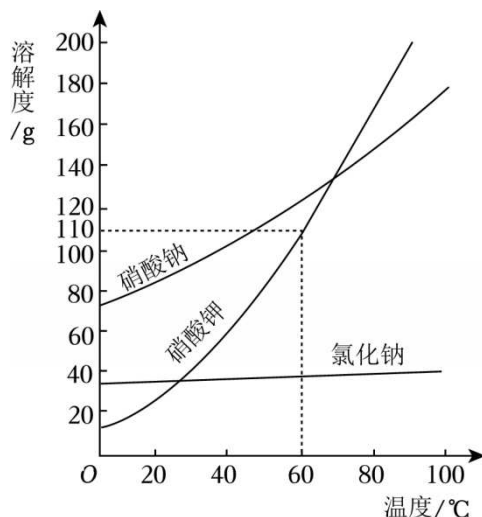
(3) 硝酸钠与硝酸钾的溶解度相同时的温度 _____ (填“高于”或“低于”) 硝酸钾与氯化钠的溶解度相同时的温度。

(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



► 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。

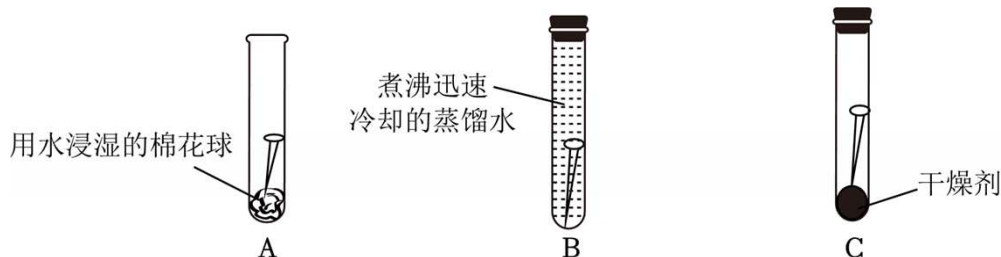
2. (2026•山东德州模拟) 金属材料在生产、生活中应用广泛, 在提高人类生活质量等方面起着重要作用。

(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)。



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。



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

(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。

鱼身 烟管
灯罩 (可转动) 雁体

I. 钛的制备

$$2\text{FeTiO}_3 + 6\text{C} + 7\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{X} + 2\text{TiCl}_4 + 6\text{CO}$$


II. 钛的性质

(2) 下列有关钛及其合金的用途不正确的是_____ (填字母编号)。

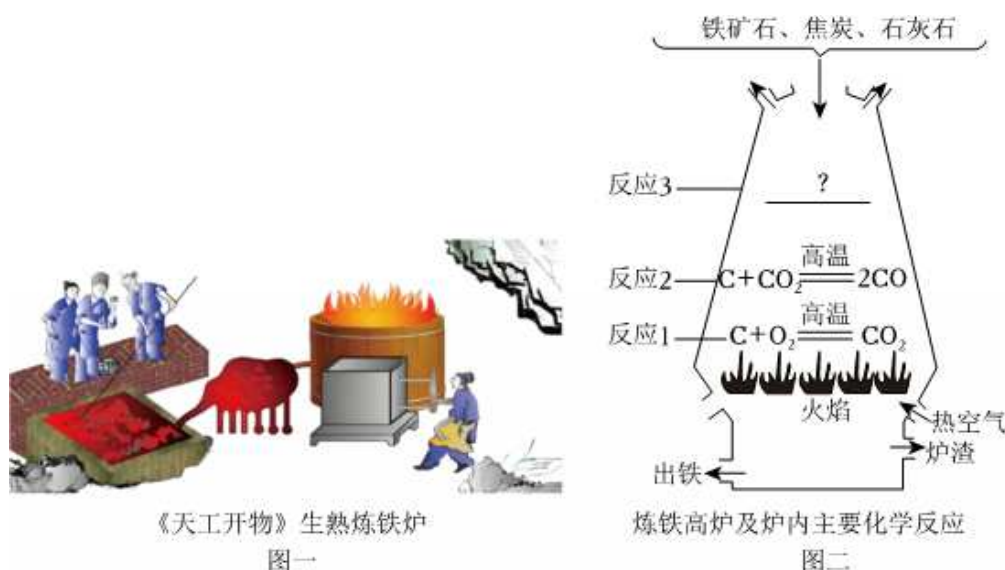
- (3) 写出钛和水蒸气发生反应的化学方程式 _____，该反应的还原剂为 _____。

(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_____。

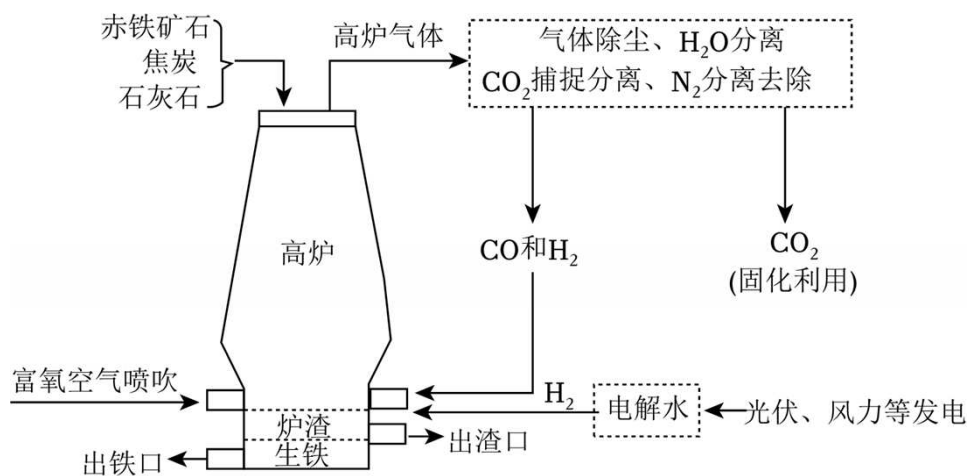
(2) 图二是现代高炉炼铁的过程, 写出反应 3 的化学方程式_____。

(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 _____。



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 _____。
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；

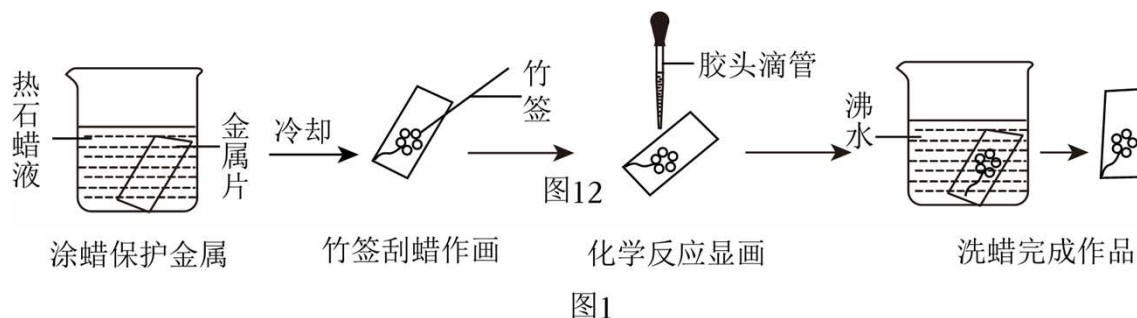
化学方法：写出除去铁片表面铁锈（主要成分为氧化铁）的化学方程式 _____。

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。

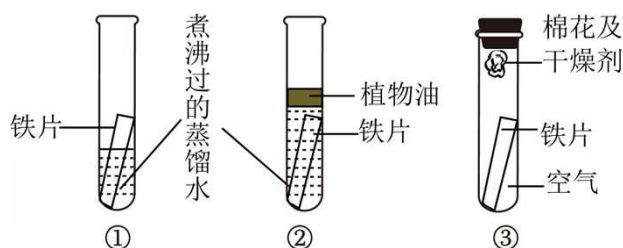


图2

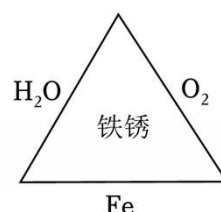


图3

【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）。

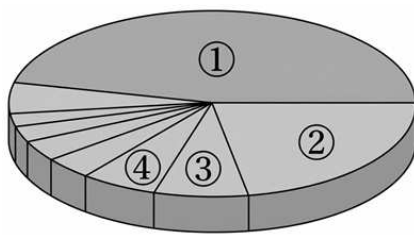
（2）保护金属资源除防止金属锈蚀外，请你再提出一条合理化建议_____。

【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_____。

▶ 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_____。
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_____。
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。
4. （2025•湖南岳阳一模）沼气是农村常用的清洁燃料，含有甲烷（CH₄）、硫化氢（H₂S）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_____。
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_____。
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_____。



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:_____。

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 _____。

► 类型 5 微粒构成物质与元素及元素周期表 ◀

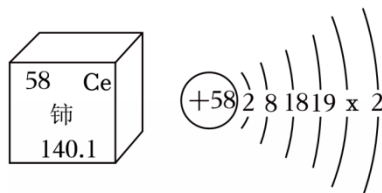
1. (2025·山东日照·中考真题) 稀土是一种重要的战略资源, 铈是一种稀土金属。如图为元素周期表中铈元素的信息及原子结构示意图。回答下列问题。

(1) 铈原子核外有_____ 个电子层。

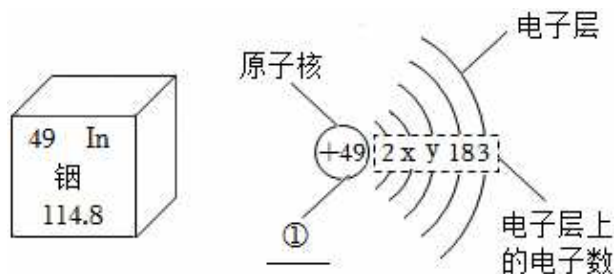
(2) 铈原子的核外电子数是_____，原子结构示意图中 $x=$ _____。

(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



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铊、铟等元素的相对原子质量方面作出了卓越贡献。铟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。

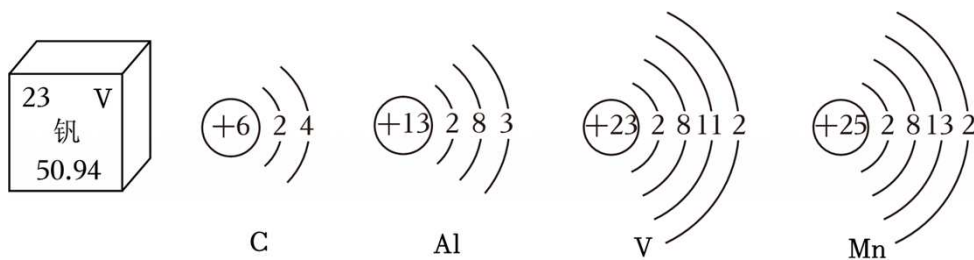


(1) 铟的相对原子质量为_____。

(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。

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_____。

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。

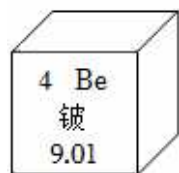
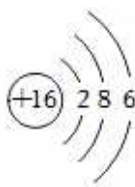
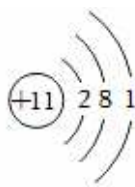


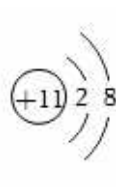
图1



A



B



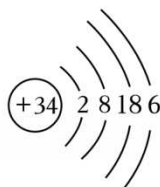
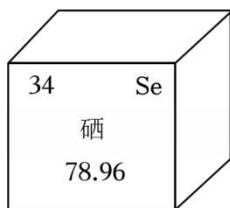
C

图2

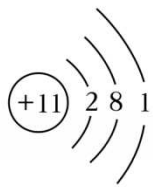
根据图示信息，回答下列问题：

- (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 _____。

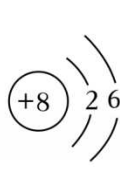
5. （2026•四川成都模拟）硒是人体必需微量元素，缺硒可能引起表皮角质化和癌症。一种富硒酵母片含有硒、钠、镁、氧等元素。相关元素的信息如图所示，回答下列问题。



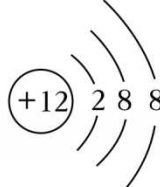
Se



A



B



C

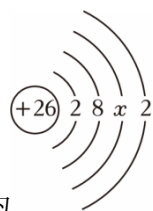
- (1) 硒元素的相对原子质量是 _____。
- (2) 钠、镁、氧三种元素，与硒元素化学性质相似的是 _____（填元素符号）。
- (3) B和地壳中含量最高的金属元素组成的化合物的化学式为 _____。

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：

族 \ 周期	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_____。

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。



(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BaCl₂溶液，经⑥_____、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						2 He 氦 4.003
2	3 Li 锂 6.94	4 Be 铍 9.012	III A	IVA	V A	VIA	VIIA	10 Ne 氖 20.18
3	11 Na 钠 22.99	12 Mg 镁 24.30	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	18 Ar 氩 39.95

(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：_____。

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 _____。

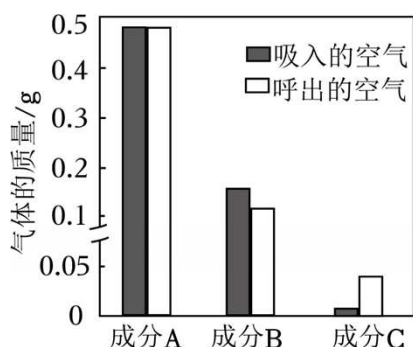


图1

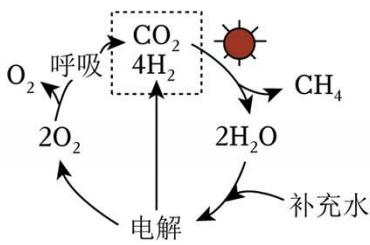


图2

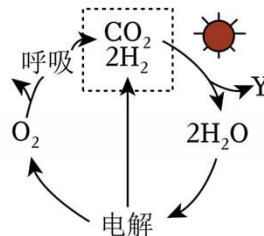


图3

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 _____。

▶ 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 6.6gCO₂ 和 3.6gH₂O 已知甘油的相对分子质量是 92，则其化学式为 _____。

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 (NH₄)₂SO₄ 来提供养分并调节土壤酸碱性，(NH₄)₂SO₄ 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 CH₄）作燃料烧水沏茶，写出 CH₄ 完全燃烧的化学方程式 _____。

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[CO(NH₂)₂]，尿素属于_____肥。

4. （2026•四川成都模拟）有研究指出，MnO₂ 催化 KClO₃ 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①：2KClO₃+2MnO₂═2KMnO₄+X+O₂；

反应②：2KMnO₄═Y+MnO₂+O₂；

反应③：X+Y→KCl+KMnO₄（未配平）。X、Y 分别代表某种物质，回答下列问题：

（1）实验室用 MnO₂ 催化 KClO₃ 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 KClO₃ 分解制氧气的过程中，MnO₂ 是否参加了化学反应：_____。（选填“是”或“否”）

5. （2025•湖北黄冈模拟）生产、生活中蕴含着许多化学知识。

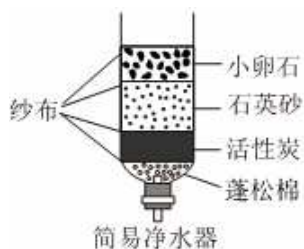


图1



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)。

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($\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$)，靛蓝属于(填“有机物”或“无机物”)，其中氮、氢元素的质量比为 _____。

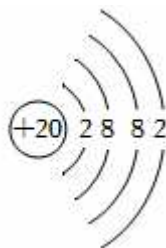
(4) 阿昌族户撒刀始终保持着手工制作的特点，“淬火”是制作过程中最为突出的技艺。“淬火”的原理是高温下铁和水蒸气反应生成四氧化三铁和氢气。该反应的化学方程式为 _____，该反应属于 _____ (填基本反应类型)。

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) 钙原子和氢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：_____。



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

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

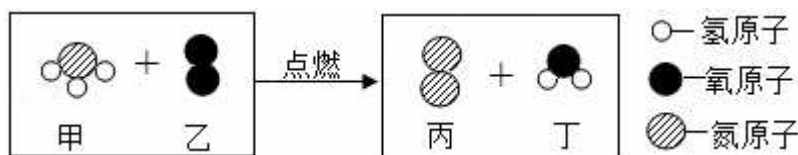
(2) 工业上炼铁原理是利用一氧化碳与氧化铁在高温下反应,该反应的化学方程式为_____。

(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。

▶ 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 _____。



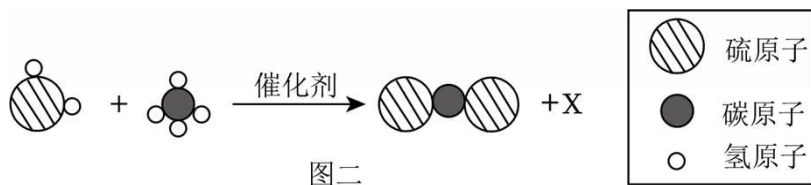
2. (2025•黑龙江齐齐哈尔•中考真题) 宏观和微观相结合是认识物质结构与性质的重要方法。请回答下列问题：

(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	

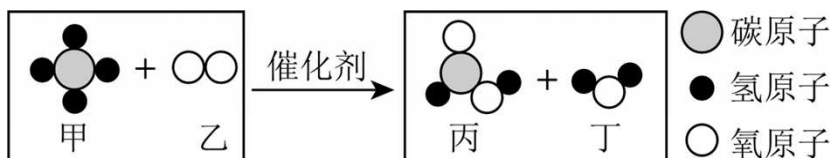
图一

(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

- ① X 的化学式为 _____。
- ② 该反应的化学方程式为 _____。
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：

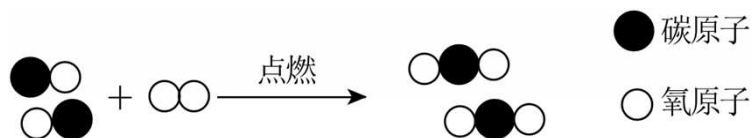


- (1) 氧气的用途是 _____ (写一种即可)。
- (2) 该反应的化学方程式为 _____。
- (3) 下列有关该反应的说法正确的是 _____ (填字母序号)。
- A. 该反应是置换反应
- B. 反应前后分子、原子数目均没有改变

C. 反应前后元素的质量和种类均没有改变

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”)。

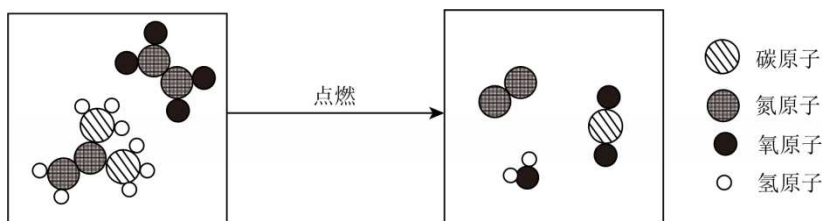
②宏观分析, 该反应产生了新物质, 反应的化学方程式为 _____。

(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。

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 _____。

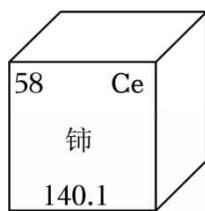
A. 分子种类 B. 分子数目 C. 原子种类

(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 _____。

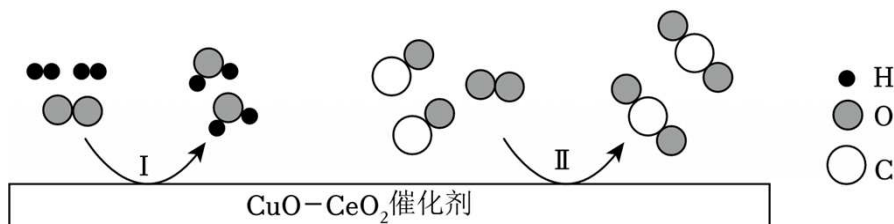
6. (2025•福建•中考真题) $\text{CuO} - \text{CeO}_2$ 催化剂在燃料电池研究方面发挥着重要作用。

(1) 铈在元素周期表中的部分信息如图所示。



- 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 _____。

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) \rightarrow 煤 (热值 34kJ/g) \rightarrow 天然气 (热值 55kJ/g)

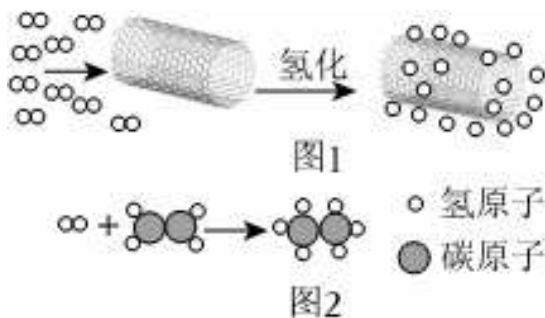
- ① 木柴的热值比煤 _____ (填“高”或“低”)。
- ② 为使煤充分燃烧，可采取的一种方法是 _____。
- ③ 用电火花引燃气态燃料，为燃料燃烧提供的条件是 _____。
- ④ 从达成“碳中和”的目标分析，用天然气 (CH_4) 替代煤 (C) 作燃料的理由是 _____。

(2) 氢气是未来理想的能源。

- ① 2024 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

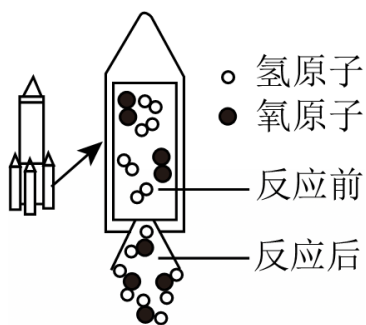
如图 2， C_2H_2 与 C_2H_4 的质量比是 _____。



▶ 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 _____ 。



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究方向，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）。

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）。

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 、 H_2O 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

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， CH_4 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 _____。



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	合固体推进剂	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)。

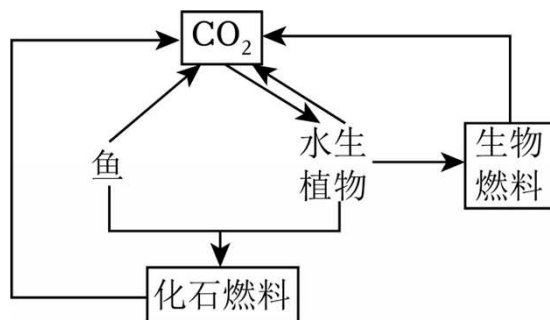
7. (2026•湖北武汉•模拟) 海洋蕴含宝贵的化学资源。含碳物质在海洋中的部分转化如图所示。

(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)。



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 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ② NH_4HCO_3 ③ KNO_3 ④ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

(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

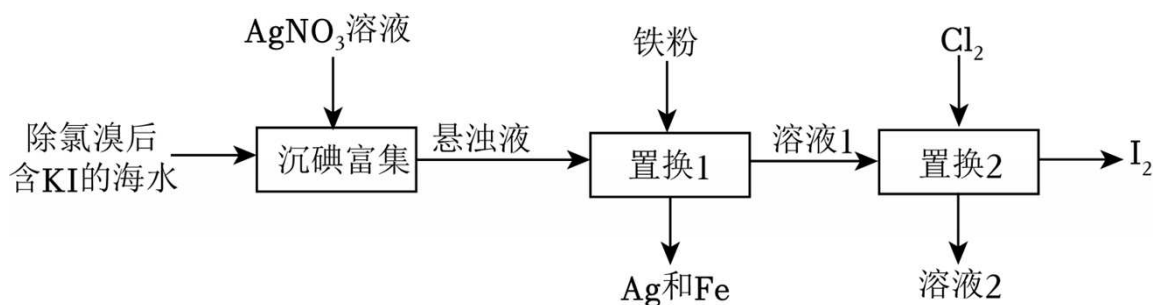
总含氮量： $\geq 16.0\%$

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： $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{X} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，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 _____。

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 _____。

► 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、牛奶中富含含有 _____。

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 _____。

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。

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)。

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

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。

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_____。

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 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) 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_____。



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）。

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。