

挑战 04 填空题（压轴 57 题 13 大考点）

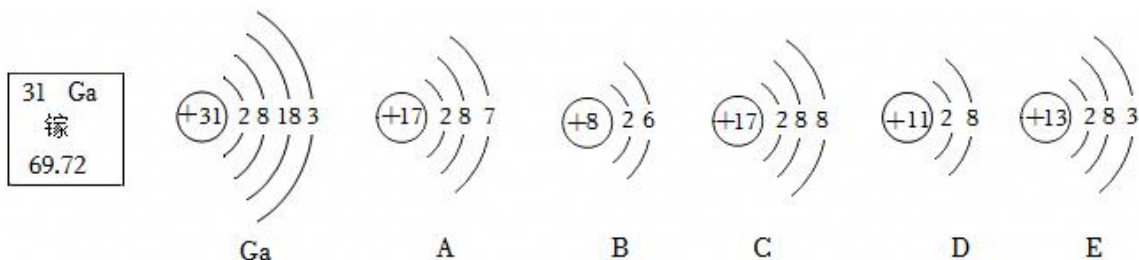
- 1、训练范围：人教版（2024）九年级上、下全册第 1~11 单元。
- 2、题目来源：2024 年全国各省市中考化学真题试卷。
- 3、常用的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 F-19 Na-23 S-32 Cl-35.5 K-39
Ca-40 Fe-56 Cu-64 Zn-65 I-127

压轴题型归纳

- 一、原子的结构（共 5 小题）
- 二、元素（共 6 小题）
- 三、水的组成（共 2 小题）
- 四、物质组成的表示（共 3 小题）
- 五、化学方程式（共 3 小题）
- 六、化石能源的合理利用（共 6 小题）
- 七、金属材料（共 2 小题）
- 八、金属的化学性质（共 2 小题）
- 九、金属资源的利用和保护（共 8 小题）
- 十、溶液（共 5 小题）
- 十一、常见的酸、碱、盐（共 4 小题）
- 十二、化学与人体健康（共 4 小题）
- 十三、化学与可持续发展（共 7 小题）

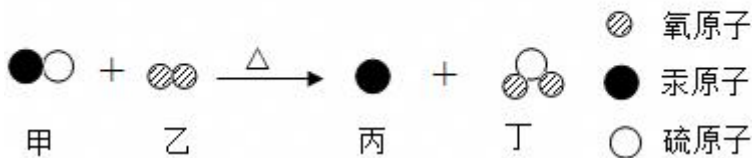
压轴题型训练

- 一、原子的结构（共 5 小题）
 - 1.（2024•广安）金属镓（Ga）可用于制作半导体，镓元素在元素周期表的信息以及 Ga、A、B、C、D、E 的微粒结构示意图如图所示。元素周期表中，金属元素、非金属元素和稀有气体元素常用不同颜色区分。

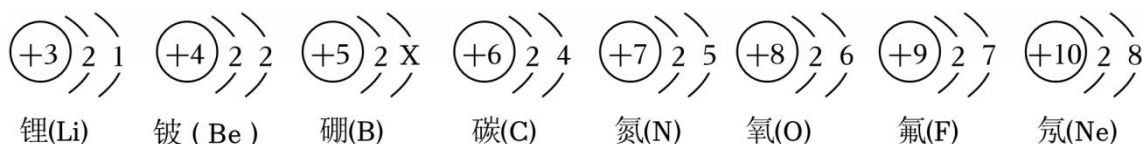


回答下列问题：

- (1) 镓元素位于元素周期表第 _____ 周期。
 - (2) 在元素周期表中，镓元素与 A 元素所占方格颜色 _____ (填“相同”或“不同”)。
 - (3) 如图中，一共涉及 _____ 种元素。
 - (4) E 失去 3 个电子，形成阳离子，该离子符号为 _____。
2. (2024•牡丹江) “宏观—微观—符号”三重表征是化学特有的表示物质及其变化的方法。请结合资料卡片中涉及到反应的微观示意图回答下列问题。



- (1) 丙物质的名称为 _____。
 - (2) “ ”表示的微观意义是 _____。
 - (3) 请标出丁中硫元素的化合价 _____。
 - (4) 参加反应甲、乙两种物质的粒子个数比 _____。
3. (2024•滨州) 如图为元素周期表中同一周期元素的名称、符号和原子结构示意图。请结合图示内容回答下列问题：



- (1) 图中各元素都属于元素周期表的第 _____ 周期；
- (2) 硼原子结构示意图中的 $X =$ _____；
- (3) 图中与镁元素化学性质相似的是 _____ (填元素符号)；
- (4) 氧原子在化学反应中通常易 _____ (填“得到”或“失去”) 电子，形成 _____ (填

“阴”或“阳”)离子;

(5) 图中元素属于同一周期的原因是各原子的 _____ (填字母序号) 相同。

- A. 质子数
- B. 中子数
- C. 电子层数
- D. 最外层电子数

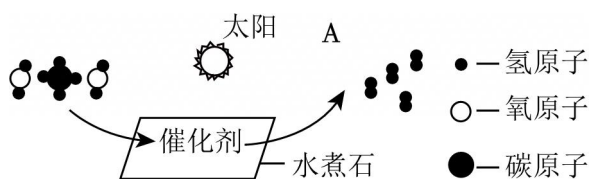
4. (2024·绥化) 我国科研人员以水滑石为载体, 通过一种复杂的催化剂, 在阳光的作用下使甲烷和水发生反应生成氢气和 A, 其微观反应示意图如图所示, 请回答下列问题。

(1) 写出生成物 A 的化学式 _____。

(2) 参加反应的各物质的质量比是 _____ (最简整数比)。

(3) 下列说法正确的是 _____ (填字母)。

- A. 该催化剂在此反应中加快了反应速率
- B. 该反应前后分子的种类和个数都不变
- C. 该反应属于置换反应
- D. 该反应制氢气充分利用太阳能。可达到节能的目的



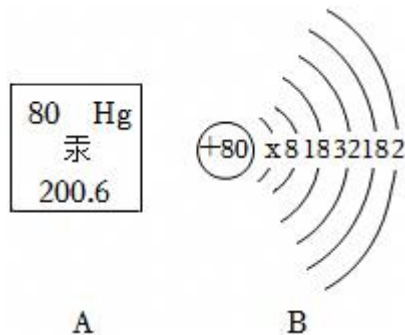
5. (2024·白银) 汞在元素周期表中的相关信息及汞原子结构示意图如图所示。

(1) 图 A 中数字 200.6 的含义是 _____, 图 B 中 x 的数值是 _____。

(2) 由图 B 可知, 汞原子失去 2 个电子后形成微粒的符号是 _____。

(3) 甘汞常用于防腐剂和制药工业, 其化学式为 Hg_2Cl_2 , Hg_2Cl_2 中汞元素的化合价为 _____。

(4) 《神农本草经》记载, 将丹砂 (主要成分是 HgS) 在空气中焙烧, 就会得到汞, 同时生成一种有刺激性气味的气体, 该变化用化学方程式表示为 _____。



二. 元素 (共 6 小题)

6. (2024•枣庄) 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。

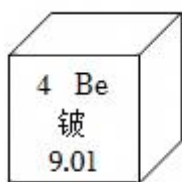


图1

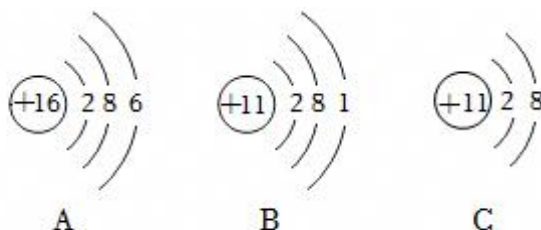
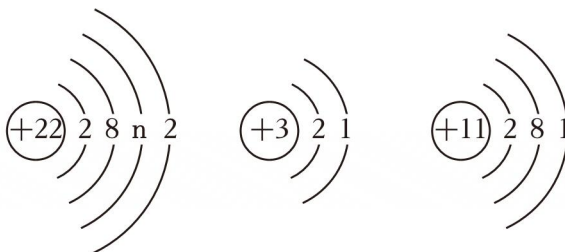
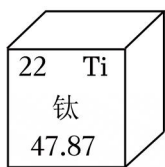


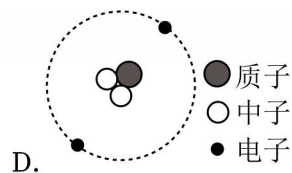
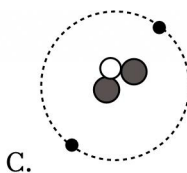
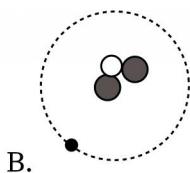
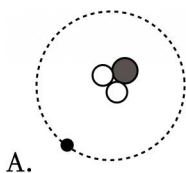
图2

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 _____。
7. (2024•临夏州) 我国科学家公布了对嫦娥五号带回月球土壤样品的研究成果，准确测定了月球土壤样品中40多种元素的含量，以下为钛、锂、钠、氦-3的有关信息。



- (1) 钛属于 _____ (选填“金属”或“非金属”) 元素，钛原子结构示意图中n的值是 _____。
- (2) 锂、钠两种元素化学性质相似的原因是 _____。锂离子电池为手机等内部常用的电池，碳酸锂是生产锂离子电池的常用原料，已知Li的化合价为+1，碳酸锂的化学式为 _____。
- (3) 已知氦-3原子是一种含2个质子和1个中子的原子，下列模型能表示氦-3原子的是 _____ (填序号)。



8. (2024•济宁) 如图是教材中元素周期表的一部分, 表中的数字编号①和②各表示一种元素。

族 周期						0
1	H					
2	Li	Be	Ⅲ A	Ⅳ A	Ⅴ A	He
3	Na	Mg	B	C	N	Ne
			Al	②	P	Ar
					S	
					Cl	

请回答:

- ①所表示元素的质子数为 _____;
 - ②表示硅元素, 晶体硅广泛应用于芯片、太阳能光伏板的生产中, 给人类的生活带来了便利, 请画出硅元素的原子结构示意图 _____; 硅酸钠(化学式为 Na_2SiO_3) 水溶液俗称水玻璃, 有很强的防腐功能, 则硅酸钠中硅元素的化合价是 _____;
 - 元素 F 和 Cl 化学性质相似, 原因是 _____。
9. (2024•攀枝花) 在宏观、微观和符号之间建立联系是化学学科的重要思维方式。根据相关信息, 回答下列问题。

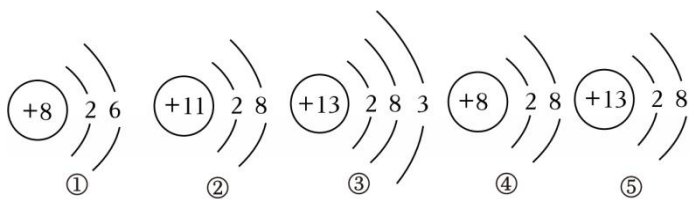


图1

5	B	16	S	51	Sb
硼		硫		锑	
10.81		32.06		121.8	

图2

- 图 1 中, 共有 _____ 种元素, ②表示的微粒符号是 _____。
 - 图 1 中, ④和⑤形成的化合物的化学式为 _____。
 - 图 2 中, 属于金属元素的是 _____ (名称或符号均可), 硼元素的相对原子质量为 _____。
 - 图 2 中硫元素与图 1 中 _____ 元素的化学性质相似 (填元素名称)。
10. (2024•自贡) 元素周期表是学习和研究化学的重要工具。如图是元素周期表的一部分, 按要求回答问题:

①						
			②		③	
④	⑤					⑥

- 写出图中①的元素符号 _____。
- 图中②为 _____ (填“金属”或“非金属”) 元素。
- 图中化学性质最稳定的元素是 _____ (填序号)。
- 图中金属活动性最强的元素是 _____ (填元素符号)。

(5) 元素①、③、⑤组成的化合物的化学式为_____。

11. (2024•宁夏) 我国化学家张青莲在测定铈、铟等元素的相对原子质量方面作出了卓越贡献。铈元素在元素周期表中的有关信息如图1所示，铟元素的原子结构示意图如图2所示。

(1) 铈的相对原子质量为_____。

(2) 图2中 $x =$ _____。

(3) 铈、铟属于不同种元素，因为_____。

68	Er
铈	
167.3	

图1

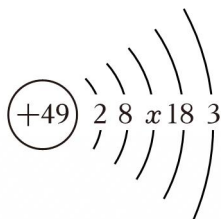


图2

三. 水的组成 (共2小题)

12. (2024•天津) 2024年“中国水周”活动主题为“精打细算用好水资源，从严从细管好水资源”。

(1) 下列做法符合“中国水周”活动主题的是_____ (填序号)。

A. 实验室中的废液直接倒入下水道

B. 农业上以喷灌或滴灌形式浇灌

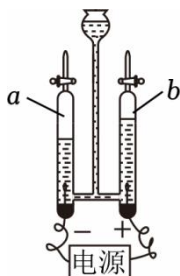
(2) 如图为电解水的实验示意图。

①在电解器玻璃管中加满水。通电，观察到玻璃管中有气泡冒出，一段时间后，a、b管内气体体积比约为_____。

②切断电源，用燃着的木条分别检验两个玻璃管中的气体，观察到_____ (填“a”或“b”) 中气体使木条燃烧更旺。

③写出电解水的化学方程式_____。

(3) 某新能源汽车以氢气为燃料，使用1kg氢气平均可行驶150km。若通过电解水产生氢气，54kg水分解产生的氢气理论上可供这辆汽车行驶_____km。



13. (2024•新疆) 化学既要从宏观层面研究物质，又要从微观层面探析本质。请根据图示回答问题。

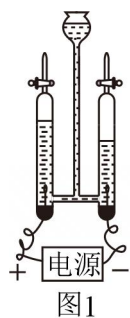


图1

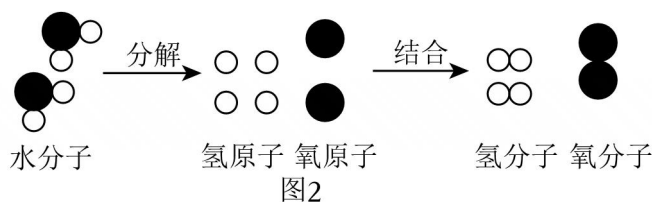


图2

(1) 宏观角度辨识水的组成

在电解水实验中，两个电极上都会产生气泡。如图1所示，正、负极产生气体的体积比约为 _____，正极产生的气体能使 _____，说明是氧气，经验证负极产生的气体为氢气。此实验可证明水是由 _____组成的。

(2) 微观角度探析水的分解

由图2可知，该反应的化学方程式为 _____。反应过程中没有发生变化的微粒是 _____。根据水分子的示意图可知，一个水分子由 _____构成。

四. 物质组成的表示 (共3小题)

14. (2024•长春) 近期，天津大学焦魁教授的团队与合作者研发出超薄碳纳米纤维薄膜及泡沫镍，这项研究的应用使氢燃料电池性能提高近两倍。回答问题。

(1) 用化学用语填空：

① 氢元素的符号 _____。

② 3个氢原子 _____。

③ 氢气的化学式 _____。

(2) 镍元素在元素周期表中的信息如图所示。

① 镍元素的原子序数为 _____。

② 镍元素的相对原子质量为 _____。

③ 从元素分类角度，镍元素属于 _____元素。

④ 对电池的研发方向，提出你的设想 _____ (答一条即可)。

28	Ni
镍	
58.69	

15. (2024•吉林) 高锰酸钾 (KMnO_4) 是生活中常用的消毒剂。回答下列问题。

(1) 锰元素的符号是 _____；

(2) 用化学符号表示4个氧原子 _____；

(3) 高锰酸钾由 _____种元素组成。

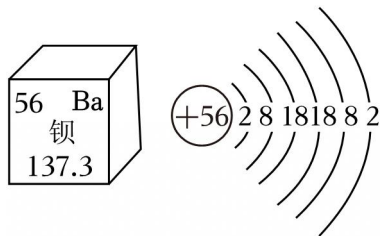
16. (2024•齐齐哈尔) 用适当的元素符号或元素符号与数字的组合填空。

- (1) 2个氖原子 _____。
- (2) 3个过氧化氢分子 _____。
- (3) 标出二氧化氮中氮元素的化合价 _____。

五. 化学方程式 (共3小题)

17. (2024•大庆) 如图为钡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:

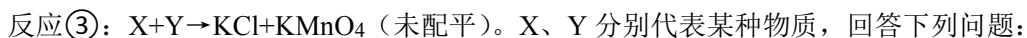
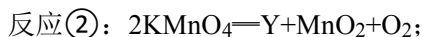
- (1) 钡是 _____ 元素(填“金属”或“非金属”); 钡的相对原子质量为 _____。
- (2) 钠、镁、铝三种元素中 _____ 元素与钡元素位于同一族(填元素符号)。
- (3) 钡原子在化学变化中易 _____ 电子形成钡离子(填“得”或“失”), 钡离子有毒, 医疗上用“钡餐”(主要成分为 BaSO_4) 作 X 射线透视胃部的内服药, 但 BaCO_3 不能用作“钡餐”的原因为 _____ (用化学方程式解释)。



18. (2024•天津) 写出下列反应的化学方程式。

- (1) 一氧化碳在空气中燃烧 _____;
- (2) 高锰酸钾在加热条件下分解 _____;
- (3) 硫酸铜溶液与氯化钡溶液反应 _____。

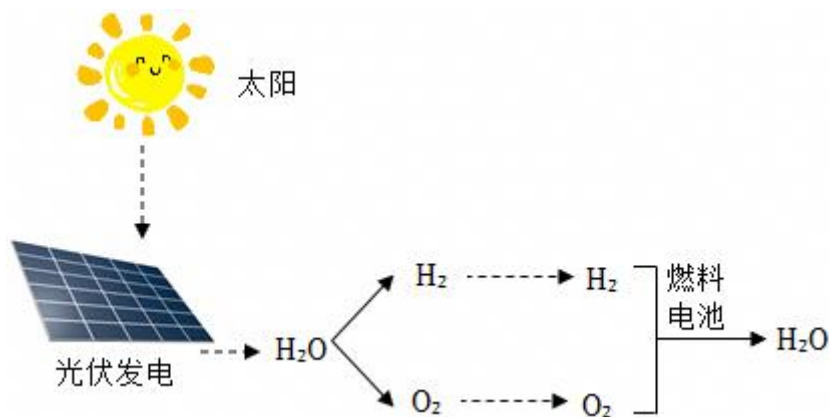
19. (2024•攀枝花) 有研究指出, MnO_2 催化 KClO_3 分解制氧气的反应机理可细分为三个反应(反应机理一般不标注条件和状态):



- (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”)

六. 化石能源的合理利用 (共6小题)

20. (2024•镇江) 如图为氢能开发与利用的示意图。



(1) 制氢中的能量转化:

太阳能→电能→_____能。

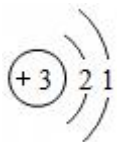
(2) 燃料电池中反应的化学方程式为 _____。

21. (2024•青岛) 2024 年 4 月 25 日, 神舟十八号载人飞船成功发射。优质的能源和材料为飞船“保驾护航”。神舟十八号飞船的主电源储能电池由锂离子电池替代了以往神舟系列飞船中的镉镍电池。与镉镍电池相比, 锂离子电池循环使用寿命更长, 自放电率更低, 单位质量储存的电能更高。火箭组合体制造中使用了铝锂合金, 使其能够承受更高的应力和腐蚀性环境。

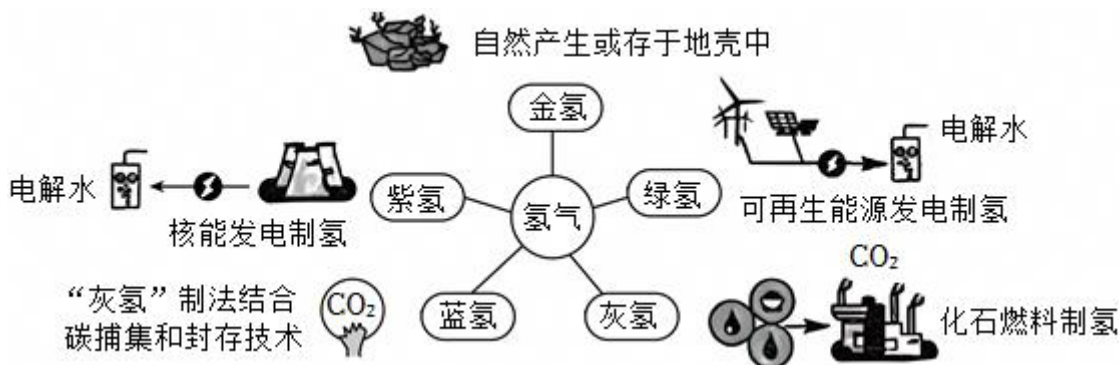
(1) 镉镍电池放电时反应的化学方程式为 $\text{Cd} + 2\text{NiOOH} + 2\text{X} = \text{Cd}(\text{OH})_2 + 2\text{Ni}(\text{OH})_2$, 其中 X 的化学式是 _____. 放电过程中, _____能转化为电能。

(2) 两种电池相比, 储存相同的电能, 质量更小的是 _____。

(3) 如图是锂 (Li) 原子结构示意图, 工业上常用电解熔融氯化锂的方法冶炼金属锂, 同时产生氯气 (Cl_2), 反应的化学方程式为 _____。



22. (2024•广东) 加快能源转型升级, 发展新质生产力。氢气是最理想的清洁能源, 依据不同制取方式, 可分为“绿氢”“灰氢”“蓝氢”“紫氢”和“金氢”等。如图带你认识“多彩”的氢。



储氢是实现氢能广泛应用的重要环节，分为物理储氢和化学储氢，前者包括高压气态、低温液态、吸附等储存方式，后者将氢气转化为其他化合物进行储存。“液氨储氢”的原理是氢气与氮气在一定条件下生成液氨，进行储存。

依据上文，回答问题。

(1) 电解水制氢的化学方程式为 _____。

(2) 属于“绿氢”和“紫氢”的分别是 _____ 和 _____ (填字母)。

a.风能发电制氢

b.煤燃烧发电制氢

c.核能发电制氢

(3) 从微观角度解释，氢气能被压缩储存的原因是 _____。

(4) 将氢气降温液化进行储存，属于物理储氢中的 _____ 储存方式。

(5) “液氨储氢”属于 _____ (填“物理”或“化学”) 储氢。

(6) 写出氢能的一种应用 _____。

23. (2024•烟台) 氢能具有广阔的发展前景，安全高效的制氢和储氢是氢能成为主要能源的关键。

(1) 电解水制氢气可用铁作电极，是利用了铁的 _____。氢气在与电源 _____ 极相连的电极上产生。

(2) 高压气态储氢是通过恒温高压将氢气储存在压力容器中，从微观角度解释此过程主要发生改变的是 _____。

(3) 氢化物储氢是利用氢气与金属(如 Al) 反应生成金属氢化物(如 AlH_3)，从而进行氢的储存，该过程属于 _____ (填“物理变化”或“化学变化”)。

(4) 活性炭具有很多的微孔结构，可用作储氢材料，这是利用活性炭的 _____ 性。

(5) 我国科学家实现了天然气(CH_4) 制氢的突破，在 400°C 条件下，将天然气与水蒸气直接转化为氢气与二氧化碳。请写出该反应的化学方程式 _____。

(6) 氢气是理想的清洁能源，原因是 _____。

24. (2024•吉林) 吉林省松原地区盛产石油和天然气，回答下列问题。

(1) 化石燃料是人类社会重要的自然资源，主要包括石油、天然气和 _____；

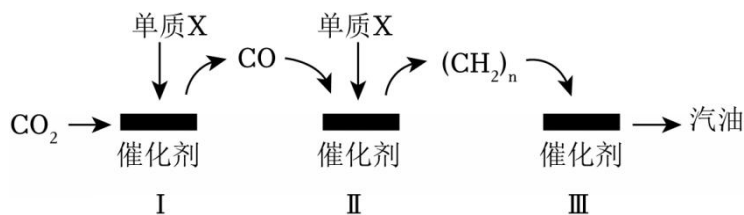
(2) 天然气的主要成分是甲烷(CH_4)。请写出甲烷在空气中充分燃烧的化学方程式 _____。

25. (2024•云南) 新能源的开发和利用促进了能源结构向多元、清洁和低碳转变。

(1) 目前，人类利用的能量大多来自化石燃料，如石油、天然气和 _____。在有石油的地方，一般都有天然气存在，天然气的主要成分是甲烷，其化学式为 _____。

(2) 做饭时，天然气燃烧不充分，锅底易出现黑色物质，此时可调 _____ (填“小”或“大”) 燃气灶的进风口，使燃料充分燃烧，节约能源。

(3) 我国研制出一种新型催化剂, 在这种催化剂作用下, 二氧化碳可以转化为汽油, 主要转化过程如图所示 (部分生成物已略去)。



- ① 催化剂在化学反应前后化学性质和 _____ 不变;
- ② 过程 I 中反应生成的另外一种物质为生活中常见的氧化物, 该反应的化学方程式为 _____。
- (4) 随着科学技术的发展, 氢能源的开发利用已取得很大进展。氢气作为燃料的优点是 (答一点即可)。

七. 金属材料 (共 2 小题)

26. (2024•潍坊) “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

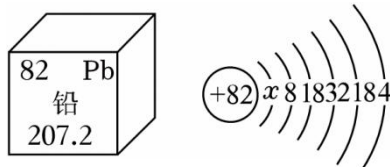
- (1) 用作测定文物年代的碳 - 14, 衰变时核内质子数发生改变, 则衰变后元素种类 (填“改变”或“不变”)。

II. 璀璨文明再现

- (2) 石青[主要成分为 $\text{Cu}_n(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$] 是彩绘陶俑的一种矿物颜料, 铜元素化合价为 +2, 则 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (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 ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$) 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 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 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 _____。
27. (2024•日照) 铅蓄电池性能优良, 在电动自行车、汽车中广泛应用。已知铅元素在元素周期表中的信息和铅原子的结构示意图如图所示。回答下列问题:



(1) 下列说法错误的是 _____ (填标号)。

- A. $x=2$
 B. 铅属于金属元素
 C. 铅的相对原子质量是 82
 D. 铅元素对人体来说是有害元素

(2) 伍德合金是铅、铋、锡和镉组成的合金，可用于制作电路保险丝。伍德合金属于 _____ (填标号)，铅的熔点比伍德合金的熔点要 _____ (填标号)。

- A. 纯净物 B. 混合物 C. 高 D. 低

(3) 铅蓄电池放电时发生反应的化学方程式： $\text{Pb} + \text{X} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，X 的化学式为 _____。

八. 金属的化学性质 (共 2 小题)

28. (2024•青海) 青海河湟谷地历史文化悠久，在互助县出土了魏晋时期的青铜艺术品玄武砚滴。

(1) 青铜的硬度比纯铜 _____。

(2) 我国是最早采用湿法冶铜的国家，《梦溪笔谈》中记载“熬胆矾铁釜，久之亦化为铜”，即在 CuSO_4 溶液中加入铁则得到铜，该反应的化学方程式为 _____。

29. (2024•淄博) 镍(Ni)是一种用途广泛的金属，可用作其他金属的保护层或用来生产耐腐蚀的合金钢、硬币及耐热元件。回答下列问题：

(1) 镍在室温条件下能与稀硫酸反应生成硫酸镍(NiSO_4 ，易溶于水)和氢气，该反应的化学方程式为 _____。根据这一反应事实，可以得出镍和铜的金属活动性由强到弱的顺序为 _____。

(2) 白铜是一种铜镍合金，属于 _____ (填“纯净物”或“混合物”)，其硬度比纯铜的硬度 _____ (填“大”或“小”)。

九. 金属资源的利用和保护 (共 8 小题)

30. (2024•德州) 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。

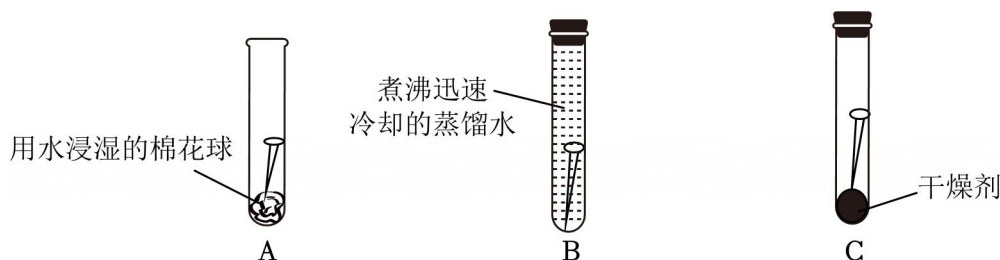
(1) 金属铜被拉成细丝、制成导线主要利用了铜的 _____ 性和导电性。

(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）。



31. (2024•呼和浩特)“沉睡三千年，一醒惊天下!”三星堆青铜器出土后立刻震惊了全世界。近日部分青铜器在呼和浩特市博物馆展出。

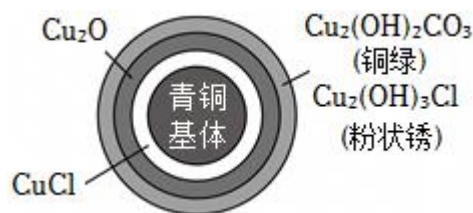
(1) 青铜是由铜、锡熔合制成。相比于纯铜的质地柔软，青铜_____，而应用于农具和兵器的生产中。

(2) 《淮南万毕术》记载“曾青（硫酸铜溶液）得铁则化为铜”的湿法炼铜工艺，反应的化学方程式为_____。

(3) 小琦同学查阅资料发现： SnCl_2 （氯化亚锡）溶于水可形成无色溶液。请你帮她设计实验方案证明锡的金属活动性强于铜_____（写出操作和现象）。

(4) 出土的青铜器表面锈蚀物分为无害锈和有害锈。无害锈是一层致密薄膜，如铜绿；有害锈含氯，可加快青铜器锈蚀。锈层成分如图所示，下列叙述正确的是_____。

- A. 图中的 CuCl 和粉状锈均是有害锈
- B. 形成铜绿的过程中有 CO_2 、 H_2O 参与，与 O_2 无关
- C. 青铜器锈蚀的过程中铜元素的化合价未变化
- D. 保护青铜器最重要的是防氯



32. (2024•宁夏) 2024 年 5 月 1 日，我国第一艘电磁弹射型航空母舰——“福建”舰开展首次试航。航空母舰的建造涉及金属冶炼、材料性能等诸多领域。

(1) 纯铜可制作航母电缆，主要利用了其优良的_____性。

(2) 《天工开物》中记载了我国古代“淘洗铁砂”“生熟炼铁”等钢铁冶炼技术。现代工业用赤铁矿和一氧化碳炼铁，反应的化学方程式为_____。

(3) 铁的合金比纯铁的应用更广泛，原因是_____。

(4) 废旧金属回收利用的意义在于_____（写一条）。

(5) 锰钢是建造航母常用的金属材料。已知锰加入稀硫酸中有气泡产生。实验室现有以

下试剂:

① 锰片

② 铜片

③ 稀硫酸

④ 硫酸铜溶液

⑤ 硫酸锰溶液, 请你选择一组试剂比较铜、锰的金属活动性强弱 _____ (填序号)。

33. (2024•威海) 应用广泛的金属

(1) 国宝中的金属

国宝“鎏金铁芯铜龙”是以铁铸造内芯, 铁上包铜, 外层鎏金(鎏金是一种金属加工工艺, 经过鎏金处理后, 金属表面会覆盖一层金)。整个龙身飞扬舒展, 反映了唐代高超的铸造工艺。



① 国宝历经千年, 出土后表面仍金光灿灿, 原因是 _____。

② 工业上以赤铁矿为原料炼铁, 原理是 _____ (用化学方程式表示)。

③ 《淮南万毕术》中记载“曾青得铁则化为铜, 外化而内不化”, “曾青”即硫酸铜溶液, 该炼铜反应的原理是 _____ (用化学方程式表示), 反应中有效作用的微粒为 _____ (用符号表示)。“外化而内不化”的原因是 _____。

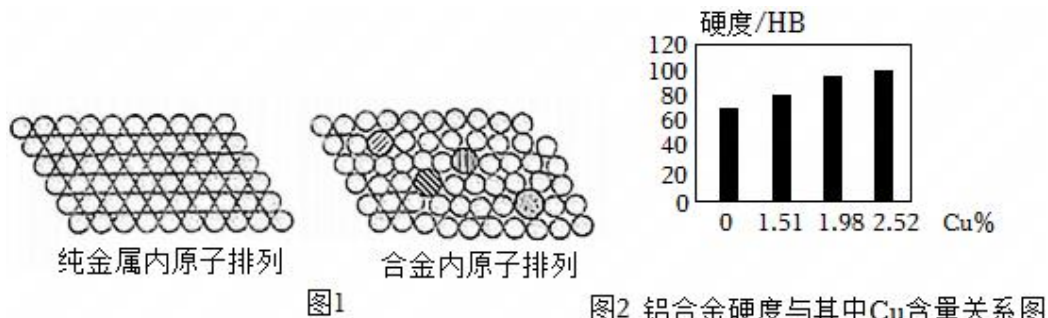
(2) 生活中的金属

铝制易拉罐主要由铝合金制成, 除铝外, 还含有锌、铜、硅等。

① 请用化学方法证明: 罐体的金属材料是铝合金而不是纯铝(提供药品: 已打磨的罐体金属片, 其他仪器、药品自选)。

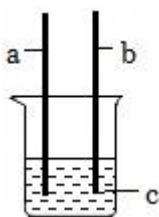
你的方案及预期现象是 _____。

② 合金与纯金属相比较, 性质存在差异。对比分析图1, 从微观角度解释原因(答两条)。



③合金中元素的配比不同会导致性能有差异。根据实际需求，罐盖硬度应大于罐体硬度。结合图 2 分析，生产易拉罐时，罐盖中铜元素的含量应 _____（填“大于”“小于”或“等于”）罐体中铜元素的含量。

④为比较铝、铜、锌的金属活动性，进行如图实验，则 a、b、c 可以选用的物质是 _____。



(3) 航天中的金属

中国航天事业的成就令世界瞩目，火箭是航天飞行器的运载工具。

①运载火箭外壳材料也为铝合金。铝合金做外壳材料，具备的优良性能是 _____（答一条）。

②运载火箭固体推进剂的主要组分为高氯酸铵和铝粉。其中高氯酸铵（ NH_4ClO_4 ）是供氧剂，氯元素的化合价是 _____。铝粉燃烧的化学方程式 _____，反应过程中能量转化形式是 _____。

34. (2024·赤峰) 人类的生产、生活离不开金属，金属材料的使用推动着人类文明的进步。

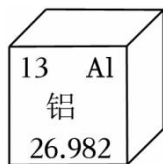
(1) 人类开发利用金属单质的时间顺序与金属活动性强弱存在某种内在的联系，Fe、Al、Cu 三种金属中应用最早的是 _____。

(2) 《吕氏春秋·别类篇》载有“金（铜）柔锡柔，合两柔则刚”，表明与铜、锡相比，青铜（铜锡合金）的特性是 _____。

(3) 铁锅是烹饪食物的传统炊具，用铁锅炒菜利用了铁的 _____ 性。

(4) 铝合金材料在航空、航天、航海领域应用广泛。铝在元素周期表中的信息如图，由此可获得的一条信息是 _____。

(5) 地球上的矿物资源有限，你对保护金属资源的建议是 _____。



35. (2024·乐山) 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。



36. (2024•重庆) 某火龙表演是国家级非物质文化遗产。其中的“打铁花”是先将生铁熔化成铁水，再用工具将铁水向空中用力抛出，形成“火树银花落，万点星辰开”的精彩场景。

(1) 生铁的含碳量 _____ (填“<”“>”或“=”) 钢的含碳量。工业上可用赤铁矿与 CO 在高温下反应来冶炼生铁，该反应主要利用了 CO 的 _____ (填序号)。

A. 可燃性

B. 还原性

C. 密度比空气小

(2) 铁花冷却后得到黑色固体，写出生成该固体的化学方程式 _____。

(3) 表演时可备细沙以防止火灾。细沙可阻止可燃物与 _____ 接触从而达到灭火的目的。

37. (2024•重庆) 2024 年 5 月 3 日，嫦娥六号探测器成功发射，开启月球背面采样之旅。

(1) 月球背面的水有固态和气态两种存在方式。

① 气态水的分子间隔比固态水更 _____ (填“大”或“小”)。

② 水由固态变为气态的过程中，没有发生变化的是 _____ (填“物理”或“化学”) 性质。

(2) 科研人员曾用嫦娥五号带回的月壤证实：在一定条件下，月壤中的 FeO (铁橄榄石的主要成分) 分解生成 Fe_3O_4 (磁铁矿的主要成分) 以及单质铁。

① 写出该反应的化学方程式 _____。

② 下列关于含铁物质的说法中，正确的是 _____ (填序号)。

A. 磁铁矿是工业炼铁的重要原料

B. 铁锈的主要成分是 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

C. 铁合金比纯铁应用更为广泛

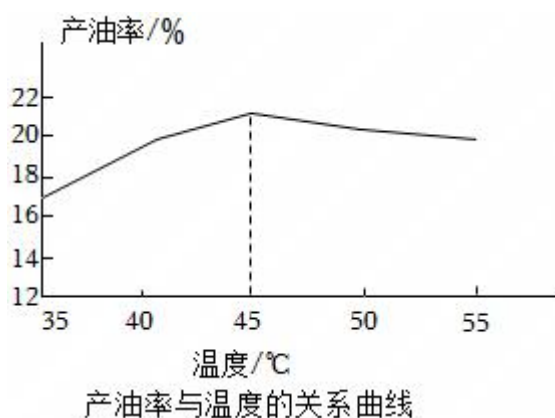
十. 溶液 (共 5 小题)

38. (2024•菏泽) 牡丹以其花大色艳、寓意吉祥而深受人们喜爱。

(1) 每年四月，牡丹花开，香气浓郁，请从微观角度解释能闻到花香的原因 _____。

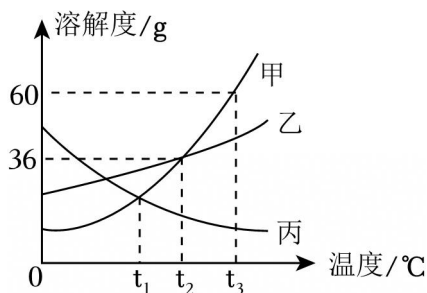
(2) 催花技术实现了“花随人意四季开”，催花技术中最重要的是控温控湿。升温时可使用天然气做燃料，天然气燃烧的化学方程式为 _____。

(3) α -亚麻酸($C_{18}H_{30}O_2$)是人体脑细胞和组织细胞的重要组成成分，在牡丹籽油中含量较高， α -亚麻酸中质量分数最大的元素是 _____。在生产过程中可用超临界二氧化碳流体溶解提取牡丹籽油，该方法的优点在于提取过程中不会有任何残留。在提取过程中超临界二氧化碳流体是 _____ (填“溶质”或“溶剂”)。影响牡丹籽油产油率的因素有压力、温度等。下图是温度与产油率的关系图，从图中可以获得的信息是 _____。



39. (2024•自贡) 甲、乙、丙三种固体物质的溶解度曲线如图所示。回答下列问题：

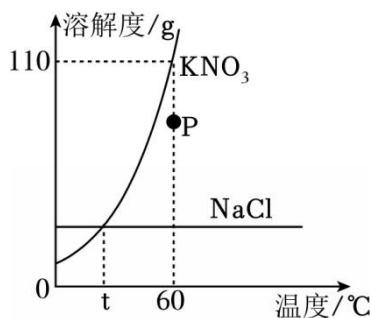
- (1) $t_1^\circ\text{C}$ 时，甲的溶解度 _____ (填“>”、“=”或“<”) 丙的溶解度。
- (2) $t_2^\circ\text{C}$ 时，乙的溶解度为 _____ 克。
- (3) $t_3^\circ\text{C}$ 时，50g 水中加入 40g 甲，充分搅拌后，所得溶液为 _____ 溶液 (填“饱和”或“不饱和”)。
- (4) 二氧化碳气体的溶解度随温度变化的趋势与图中 _____ 物质的溶解度曲线相似。



40. (2024•临沂) 硝酸钾和氯化钠的溶解度曲线如图所示。请回答下列问题：

- (1) $t^\circ\text{C}$ 时，硝酸钾的溶解度 _____ 氯化钠的溶解度 (填“>”、“<”或“=”)。
- (2) P 点表示 60°C 时硝酸钾的 _____ 溶液 (填“饱和”或“不饱和”)。
- (3) 60°C 时，将 60g 硝酸钾固体加入 50g 水中，充分溶解，所得溶液中溶质与溶剂的质

量比为 _____ (填最简整数比)。

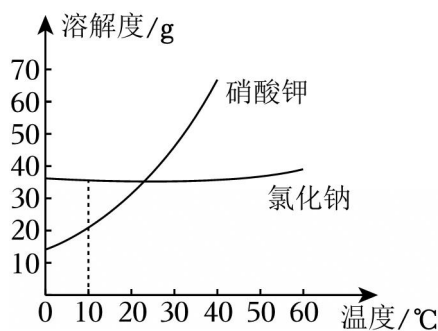


41. (2024•青海)眺望茶卡盐湖,水天相映,阳光照射下,一朵朵盐花熠熠生辉。盐花中氯化钠和硝酸钾的溶解度曲线如图所示。

(1) 10°C时,硝酸钾的溶解度 _____ (填“>”“<”或“=”)氯化钠的溶解度。

(2) 由图可知 _____ 的溶解度受温度影响较大。

(3) 将接近饱和的氯化钠溶液转化为饱和溶液,可采用的方法是 _____ (填一种即可)。

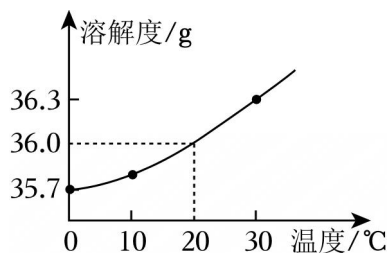


氯化钠和硝酸钾的溶解度曲线

42. (2024•广西)《天工开物》记载“凡引水种盐,……南风大起,则一宵结成,名曰颗盐”,表明古人已经掌握了制盐工艺。回答问题:

(1) 古人的制盐工艺属于 _____ (填“物理”或“化学”)变化。该工艺获得的“颗盐”属于 _____ (填“混合物”或“纯净物”)。

(2) 用化学知识能很好地解释古人的制盐工艺。如图为氯化钠的溶解度曲线,20°C时氯化钠的溶解度为 _____ g。此温度下,将9g氯化钠溶解到25g水中,可配得氯化钠的 _____ (填“饱和”或“不饱和”)溶液;保持温度不变,蒸发部分溶剂,该溶液溶质的质量分数 _____ (填“变大”“不变”或“变小”)。



十一. 常见的酸、碱、盐 (共4小题)

43. (2024•北京) 大豆既能通过根系吸收肥料氮, 又能利用根瘤菌固定空气中的氮。

(1) 下列物质中, 属于氮肥的是 _____ (填序号)。

A. K_2CO_3

B. $CO(NH_2)_2$

C. $Ca(H_2PO_4)_2$

(2) 空气中含氮元素的物质主要是 _____。

44. (2024•湖北) 生产、生活中蕴含着许多化学知识。

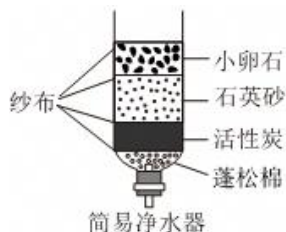


图1



图2



图3



图4

(1) 图1中使用了活性炭, 是因为其具有 _____ 性。

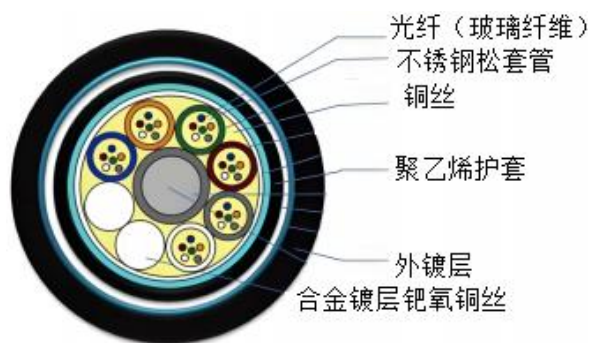
(2) 图2中的“锌”指的是 _____ (填“单质”或“元素”)。

(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: $Mg_5(OH)_2(CO_3)_4 \cdot 5H_2O \xrightarrow{\Delta} 5MgO + 4CO_2 \uparrow + 6H_2O$,

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)。

45. (2024•牡丹江) 安全是人类生存的重要保障。



海底光缆剖面图

(1) 海底光缆是全球信息互联互通的关键基础设施。它的结构中属于金属材料的是 _____ (写一种)。光缆铺设在极其复杂的海底环境中, 外被层材料应具备的性能是 _____ (写一条)。

(2) 粮食存储时向粮仓内充入氮气作保护气, 这是利用了氮气 _____ 的性质。

化学肥料对提高农作物的产量具有重要作用, 为增强水稻、玉米等农作物的抗寒抗旱能

力，需要施用 _____ 肥。

(3) 为防止桥梁钢架生锈，常在其表面涂刷防护层，原理是 _____。

(4) 家中使用天然气作燃料，用后关闭燃气阀。此操作体现的灭火原理是 _____。

46. (2024•大庆) 化学与生产、生活息息相关，请根据所学知识和生活实践回答下列问题：

(1) 水是生命之源，应爱护水资源。溶有较多可溶性钙、镁化合物的水叫做 _____。

(2) 合理施用化肥可以提高农作物产量，尿素是农业上常用的 _____ (填“氮肥”“钾肥”“磷肥”中的任意一种)。

(3) 生铁和钢是含碳量不同的两种铁合金，其中含碳量较高的是 _____。

(4) 保护金属资源的途径：_____、有计划合理地开采矿物以及寻找金属的代用品。(填写一条即可)

(5) 自来水厂欲将河水转化为生活用水，处理过程的先后顺序为 _____。(仅填序号：①消毒②过滤③沉降④吸附)

十二. 化学与人体健康 (共 4 小题)

47. (2024•东营) “我行其野，芃芃其麦”。东营某智慧高效农业示范区万亩小麦长势喜人。小麦是我国重要的粮食作物。

(1) 小麦中富含的营养物质是 _____。

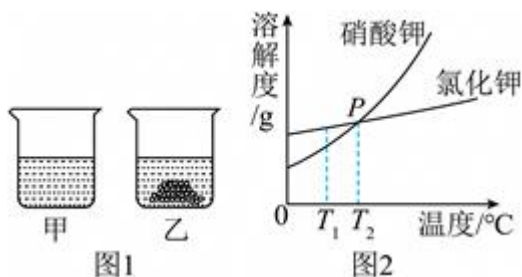
(2) 经测定该示范区土壤的酸碱度为 8.02，可知土壤呈 _____ 性。

(3) 为使小麦枝繁叶茂，叶色深绿，提高产量，可以适当施加的肥料是 _____。

A. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ B. KCl C. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ D. KNO_3

(4) 要向小麦喷洒溶质质量分数 0.1% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，现有 1.5t $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 固体，需水 _____ t。

(5) $T_1^\circ\text{C}$ 时，将等质量的硝酸钾和氯化钾分别加入到各盛有 100g 水的两个烧杯中，充分搅拌后，现象如图 1 所示。两者的溶解度曲线如图 2 所示。



① 烧杯 _____ (填“甲”或“乙”) 中上层清液为饱和溶液

② 图 2 中 P 点的含义是 _____；

③ 将温度由 $T_1^\circ\text{C}$ 升高到 $T_2^\circ\text{C}$ ，充分搅拌，烧杯乙中固体 _____ (填“能”或“不能”) 全部溶解。

48. (2024•临沂) 化学与生活、生产、科技密切相关。请根据所学化学知识回答下列问题：

(1) 端午节吃粽子是中国传统习俗之一。制作粽子的主要原料为糯米，其富含的营养素为 _____。

(2) 单晶硅为信息技术和新能源开发提供了基础材料，硅的元素符号为 _____。

(3) KNO_3 是一种常用的复合肥。 KNO_3 中氮元素的化合价为 _____。

49. (2024•绥化) 生活中处处有化学，请回答下列问题。

(1) 某食堂午餐食谱有米饭、炒鸡蛋、骨头汤，从营养均衡上看还应该补充的食物是 (填字母)。

A. 红烧鲤鱼 B. 凉拌黄瓜 C. 玉米馒头 D. 糖醋排骨

(2) 打开某品牌汽水瓶盖时，汽水会自动喷出来，说明气体的溶解度与 _____ 有关。

(3) 由于空气污染形成酸雨，导致一些地方的土壤酸性增强，不利于农作物生长，于是人们将适量的 _____ 加入土壤，改良土壤的酸性。

50. (2024•泸州) 中国是茶的故乡，茶文化的发源地。茶叶中的茶多酚具有降血脂的作用，咖啡因能提神。咖啡因加热至 120°C 显著升华，在不同温度下咖啡因的溶解度见表 1。

表 1 咖啡因的溶解度 (g/100g 水)

温度/ $^\circ\text{C}$	100	80	50	25
溶解度	66.6	18.2	8	2

表 2 干茶叶中一些成分的酸碱性

干茶叶中的成分	茶多酚	咖啡因	单宁酸
酸碱性	酸性	碱性	酸性

回答相关问题：

(1) 25°C 时，250mL 水中最多能溶解咖啡因 _____g；泡茶常用开水，相对于冷水泡茶，开水泡茶的优点是既能加快有益成分的溶解，又能 _____。

(2) 干茶叶中一些成分的酸碱性见表 2。干茶叶粉碎加水，加 CaO 充分搅拌呈糊状，蒸干水分，干茶叶中参与反应的成分有 _____；再加热至 120°C 以上，可分离出表 2 中的成分是 _____。

十三. 化学与可持续发展 (共 7 小题)

51. (2024•威海) 火炬中的化学

2008 年北京奥运会火炬“祥云”、2022 年北京冬奥会火炬“飞扬”一经亮相便惊艳世界。

(1) 火炬燃料

火炬“祥云”的燃料是丙烷 (C_3H_8)，火炬“飞扬”的燃料是氢气。

① 写出丙烷充分燃烧的化学方程式 _____。

② 按照生产氢气过程中碳排放的多少可将氢气分为“灰氢”“蓝氢”“绿氢”。“绿氢”是通过太阳能、风能发电来电解水制氢，整个过程无碳排放。写出生产“绿氢”的化学方

程式 _____，描述该反应的微观过程 _____。

(2) 火炬内部结构

①燃烧系统采用多孔燃气管输出燃气。与单孔燃气管相比，等量的燃气从多孔燃气管输出产生的火焰更旺，原因是 _____；关闭燃气开关可熄灭火炬，其灭火原理是 _____。

②储存系统用于储存液态燃料。将气态燃料压缩成液态的过程中发生变化的是 (填字母编号)。

- A.分子能量
- B.分子运动速率
- C.分子质量
- D.分子数目
- E.分子间隔
- F.分子构成

(3) 火炬“飞扬”的外壳采用世界首创的新型复合材料，符合“轻、固、美”的性能要求，下列物品使用的材料属于复合材料的是 _____ (填字母编号)。

- A.玻璃鱼缸
- B.橡胶排球
- C.尼龙球网
- D.玻璃钢管道
- E.纯棉 T 恤衫

52. (2024•兰州) 2024 年 5 月 26 日，兰州马拉松鸣枪开赛，4 万名选手共跑“百里黄河风情线”，感受“交响丝路•如意甘肃”的独特魅力。请结合图文信息，回答问题：



(1) 文化兰马，厚植历史底蕴—参赛服以国家宝藏“铜奔马”为主调，奖牌以敦煌“飞天”、黄河水车和马家窑彩陶为元素，昭示中华文明源远流长！服装成分中的聚酯纤维，属于 _____ (填“天然材料”或“合成材料”)；完赛奖牌采用合金铸造，而不用纯金属铸造的原因是 _____ (答一点)。

(2) 助力兰马，彰显人文情怀—兰马组委会准备了完赛礼包 (装有面包、水等)，某运动品牌提供了能量胶、盐丸等备赛套餐，真正做到精准补给。完赛礼包里的面包和水，其中富含糖类的是 _____；盐丸中含有钾钠钙镁锌五重电解质，在日常生活中摄入

足量的钙元素可预防_____。

53. (2024•吉林) 结合我国传统佳节期间的一些活动, 回答下列问题。

- (1) 端午节闻粽香。请从微观粒子的角度解释闻到粽香的原因_____;
- (2) 中秋节吃月饼。月饼中的面粉可为人体提供的营养素是_____;
- (3) 过春节换新衣。选购衣服时, 区分羊毛纤维与合成纤维的方法是_____。

54. (2024•扬州) 2024 年世界口腔健康日的主题是“健康口腔, 健康体魄”。

(1) 扬州牙刷制作始于清代, 扩于民国, 盛于今世。随着科技的发展和理念的变化, 制作牙刷丝的材质从曾经的马鬃变为尼龙(一种合成纤维), 制作牙刷柄的材质从聚丙烯塑料转向为在自然界中易降解的聚乳酸塑料。

- ①马鬃、尼龙中, 灼烧后有烧焦羽毛气味的是_____。
- ②下列聚丙烯塑料的性质与制作牙刷柄相关的是_____ (填字母)。

A. 坚固耐磨

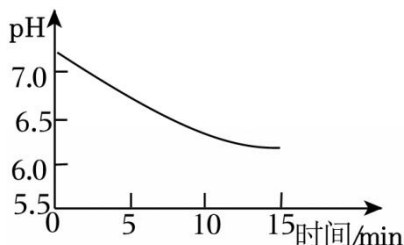
B. 易燃

C. 易加工

- ③制作牙刷柄材质的变迁, 体现化学服务于社会可持续发展的理念是(写出一点)。

(2) 人体口腔的 pH 宜保持在 6.6~7.1。若 pH 过低, 会造成牙齿表面牙釉质损伤、细菌滋生。

- ①某学生早餐后 15 分钟内口腔中 pH 变化如图所示。该学生早餐后口腔的酸性(填“增强”或“减弱”)。
- ②牙釉质的主要成分为羟基磷酸钙。这里的“钙”是指_____ (填“元素”或“单质”)。
- ③在牙膏中添加少量的 H_2O_2 , 可杀菌消毒、美白牙齿。 H_2O_2 在口腔中酶的催化下生成水和氧气, 该反应的化学方程式为_____。
- ④碳酸钙是一种优质的牙膏磨擦剂, 既能去除食物残渣, 又能避免牙釉质的损伤。碳酸钙_____ (填“难”或“易”) 溶于水, 碳酸钙、牙釉质中硬度较小的是_____。



55. (2024•南充) 化学就在我们身边, 人类的衣、食、住、行都与化学密不可分。

(1) 南充是中国丝绸协会首批命名为“中国绸都”的城市之一, 生产丝绸的原材料蚕丝是一种天然纤维。下列不属于天然纤维的是_____ (填选项)。

- A.涤纶
B.棉花
C.羊毛
D.尼龙

(2) 二氧化氯(化学式为 ClO_2) 是一种高效的饮用水消毒剂, 二氧化氯中氯元素的化合价为 _____。亚氯酸钠(化学式为 NaClO_2) 和氯气在一定条件下反应可制得二氧化氯, 化学方程式为 $2\text{NaClO}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{ClO}_2 + 2\text{X}$, 其中 X 的化学式为 _____。

(3) 在汽油中加入适量乙醇可节省石油资源, 并在一定程度上减少汽车尾气的污染。乙醇完全燃烧的化学方程式为 _____。

56. (2024•烟台) 2024 年 4 月 24 日是第九个中国航天日, 主题为“极目楚天, 共襄星汉”。中国人探索宇宙的脚步驰而不息。

(1) 空间站种菜。航天员在太空吃到了自己种的蔬菜。蔬菜能为航天员提供(写 1 种主要的营养素)。为使蔬菜枝叶茂盛, 可以施用的一种化肥是(写化学式)。太空蔬菜在塑料网篮中种植, 塑料属于 _____ (填序号)。

- A.无机非金属材料 B.有机高分子材料
C.金属材料 D.复合材料

(2) 固体火箭发射卫星。我国在海阳市附近海域使用引力一号运载火箭将 3 颗卫星顺利送入预定轨道, 刷新了全球最大固体运载火箭记录。高氯酸铵、铝粉等是固体运载火箭

的主要推进剂。发射时高氯酸铵发生的化学反应是: $2\text{NH}_4\text{ClO}_4 \xrightarrow{\text{高温}} \text{N}_2 \uparrow + 2\text{O}_2 \uparrow + \text{X} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O} \uparrow$



① X 的化学式是 _____。 NH_4ClO_4 中氯元素的化合价是 _____。

② 铝粉在氧气中燃烧的化学方程式是 _____。

(3) 太空燃烧实验。航天员在燃烧科学实验柜中以甲烷为燃料进行在轨点火燃烧实验, 观察到甲烷火焰与地面上对照实验的火焰相比, 显得短而圆, 且微弱。



太空火焰 地面火焰

①制作燃烧科学实验柜的材料需具有的性质是 _____ (写 1 条)。

②从燃烧的条件分析，点火的作用是 _____。

③下列对燃烧实验分析正确的是 _____ (填序号)。

A.空间站甲烷燃烧，不需要氧气

B.空间站失重条件下燃烧产生的热气流向四周扩散，地面上热气流向上扩散

C.空间站失重条件下空气流动性差，甲烷燃烧的火焰比较微弱

57. (2024•滨州) 化学来源于生活，服务于生活。请运用所学知识回答下列问题：

(1) ①小滨郊游时准备了下列食物，其中富含维生素的是 _____ (填字母序号，下同)；

A.酱牛肉

B.矿泉水

C.面包

D.猕猴桃

②小滨郊游途中发现一块麦地的小麦因缺肥导致叶子发黄并倒伏了一部分。这块麦地需要施用的复合肥是 _____；

A. NH_4HCO_3

B. KNO_3

C. $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_2$

D. K_2SO_4

③郊游结束后，为保护环境小滨将垃圾用塑料袋集中带走。塑料属于 _____；

A.金属材料

B.复合材料

C.有机合成材料

D.无机非金属材料

(2) 小凯想检测家中自来水是硬水还是软水。他取适量样品，加入肥皂水，搅拌后观察到样品中泡沫较多，浮渣较少，则证明该自来水是 _____ (填“软水”或“硬水”)；

(3) 小新参观新能源汽车制造厂时，了解到开发和利用新能源是 21 世纪人类面临的重要课题，下列属于新能源的是 _____。

A.太阳能

B.地热能

C.石油

D.天然气