

热点话题——冬奥会

- 冬奥会开幕式中有下列情景, 其中蕴含着化学变化的是
 A. 国旗传递 B. 国歌响起 C. 五环“破冰” D. 焰火绽放
- 2022 年北京冬奥会宣传的主题是纯净的冰雪, 激情的约会。我国宋词中“莫道雪融便无迹, 雪融成水水成冰”, 所涉及有关物质变化和结构的说法正确的是
 A. 雪融成水和水结成冰都属于物理变化 B. 冰和水的化学性质不同
 C. 冰水混合物属于混合物 D. 雪和冰的分子间隔相同
- 2022 年 2 月, 第 24 届冬奥会在北京举办, 下列过程属于化学变化的是
 A. 速滑馆采用二氧化碳跨临界直冷技术制冰
 B. 冬奥会“飞扬”火炬选用氢气作燃料燃烧
 C. 多个场馆用“空气能”为比赛场馆供暖
 D. 冰壶比赛所用的冰壶用苏格兰花岗岩打磨制成
- 2022 年北京冬奥会的核心理念之一是绿色办奥, 下列行为不符合这一核心理念的是
 A. 北京冬奥会大规模使用氢能等清洁能源, 在交通活动中实现零碳排放
 B. 北京冬奥会雪上项目运动员自觉使用无氟雪蜡, 调整雪板摩擦系数
 C. 将张北地区的风能、太阳能等生产的绿色电力输入北京, 实现绿电供应
 D. 为加强冬奥会期间的疫情防控工作, 大量使用一次性塑料餐具
- 冬奥会最大的特色之一就是“绿色环保”。为有效实现“2030 碳达峰、2060 碳中和”, 北京冬奥会承诺碳排放将全部中和。下列词语中的“碳”与“碳达峰、碳中和”所指物质相同的是
 A. 碳单质 B. 碳纳米管 C. 碳纤维 D. 低碳生活
- 2022 年北京冬奥会惊艳世界, 下列做法从微观角度解析不合理的是
 A. 运动场上用水造冰——温度降低, 分子停止运动, 水变成固体
 B. 开幕式上舞台云雾——干冰升华, 分子间隔发生改变
 C. 奥运村中日常喷射消毒液——分子在不断运动, 消毒液扩散
 D. 氢燃料电池汽车出行——氢气燃烧, 分子种类发生改变
- “冬奥雪花”的呈现开启了北京冬奥会的序幕, 降雪量不足时, 先将水制成细小的冰片储存于冷库, 当需要雪花时, 高压风机将冰片粉碎、吹出, 就形成了晶莹剔透的雪花。下列有关说法正确的是
 A. 水变成冰, 水分子间的间隔改变
 B. 水制成冰片, 水分子静止不动
 C. 人工造雪时, 主要发生化学变化
 D. 高压风机将冰片吹成雪花时, 水分子分解
- 2022 年北京冬奥会宣传语是“纯洁的冰雪·激情的约会”。下列有关水的说法错误的是
 A. 长期饮用蒸馏水不利于健康
 B. 水在通电条件下分解为氢气和氧气
 C. 雪和水的分子间隔不同, 冰和水的化学性质不同
 D. 水通过三态的变化实现了自身的天然循环, 三态之间的转化都发生了物理变化
- 冬奥火炬“飞扬”一经亮相就吸睛无数。火炬外壳不仅要耐火抗高温还要能在极寒天气中使用。奥秘就在于其使用一种将碳纤维与高性能树脂结合在一起的新型材料, 强度高质量轻。该新型材料属于
 A. 金属材料 B. 无机非金属材料 C. 有机高分子材料 D. 复合材料
- 冬奥会服装中使用了大量“黑科技”, 下列材料中不属于合成材料的是
 A. 火炬传递服中的防静电面料——芳纶纤维
 B. 颁奖礼服中的发热材料——石墨烯



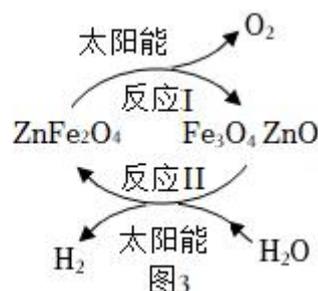
- C. 速滑运动服中减少空气阻力的材料——聚氨酯
 D. 滑雪服中避免高速碰撞、增强防护性的智能分子材料——STF 基纤维
11. 下列滑雪用品涉及的材料中，属于金属材料的是
 A. 雪板—聚乙烯 B. 滑雪头盔—聚酯硬塑料
 C. 滑雪杖—镁铝合金 D. 防护镜—有机玻璃
12. 2022 年北京冬奥会吉祥物“冰墩墩”内充 PET 纤维，化学式为 $(\text{COC}_6\text{H}_4\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{O})_n$ 。下列与 PET 所属材料类别不相同的是
 A. 雪板——聚乙烯 B. 滑雪杖——镁铝合金
 C. 滑雪头盔——聚酯硬塑料 D. 防护镜——聚甲基丙烯酸甲酯
13. 如图是北京 2022 年冬奥会吉祥物“冰墩墩”挂件饰品，其中属于合成材料的是
 A. PVC 塑料外壳 B. 纯羊毛毛绒外衣
 C. 金属挂扣 D. 纯棉填充物
14. 在北京冬奥会的场馆建设中用到了一种耐腐蚀、耐高温的表面涂料，该涂料是以某双环烯酯 ($\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{O}_2$) 为原料制得的。下列有关该双环烯酯的说法错误的是
 A. 属于有机化合物 B. 由 34 个原子构成
 C. 氢、氧元素的质量比为 9:16 D. 碳元素的质量分数最大
15. 北京 2022 年冬奥会火种灯独具中国文化特色，其造型灵感来自“中华第一灯”——西汉长信宫灯，借“长信”之意，表达人们对光明与希望的追求和向往。火种灯燃料是丙烷 (C_3H_8) 气体，下列说法正确的是
 A. 从宏观上看：丙烷由 3 个碳元素和 8 个氢元素组成
 B. 从微观上看：丙烷中含有 3 个碳原子和 8 个氢原子
 C. 从质量上看：丙烷中氢元素的质量分数最大
 D. 从变化上看：丙烷充分燃烧的产物与甲烷充分燃烧的产物相同
16. “冬奥火炬”采用氢气作燃料。关闭火炬的燃气开关，使火炬熄灭，采用的灭火原理是
 A. 降低着火点 B. 使温度低于着火点 C. 清除可燃物 D. 隔绝氧气
17. 2022 年北京冬奥会期间，这是一份给运动员准备的午餐：红烧肉、清蒸鱼、米饭和矿泉水。从均衡营养的角度考虑，这份午餐缺少的营养素是
 A. 糖类 B. 维生素 C. 蛋白质 D. 无机盐
18. 2022 年北京冬奥会彰显大国风范。请回答：



图1



图2



(1) 美味可口的中国美食深受各国运动员喜爱，翡翠白菜（图 1）蒸饺就是其中之一。其主要食材是水、面粉、竹笋、香菇、小白菜、菠菜、食盐等，其中富含糖类的物质是_____。在拌饺子馅时经常要往里面放些佐料，如食盐、味精、香油，这三种物质加入水中不能形成溶液的是_____，饺子下好后，用漏勺将其捞出，这个步骤类似于化学实验操作的_____。吃饺子时，由于饺子皮中含有少量碱性物质会影响口感，所以最好蘸点食醋再食用，食醋的主要成分醋酸属于的物质类别是_____。

(2) “冰丝带”（图 2）由 3360 块玻璃共同拼成。玻璃的主要成分之一是 Na_xSiO_3 。已知

Na_xSiO_3 中硅元素化合价为+4 价，则 x 的数值为 _____，钠元素的质量分数为 _____。
“冰丝带”拥有世界上规模最大的钢制索网屋面，不锈钢属于 _____（选填“纯净物”“混合物”）；
写出一氧化碳还原赤铁矿炼铁的化学方程式 _____。铁生锈的主要条件是 _____。在钢铁表面镀其他金属可以防止钢铁锈蚀，防锈原理是隔绝 _____。

(3) 冬奥会使用氢氧燃料电池汽车。如图 3 所示为利用铁酸锌 (ZnFe_2O_4) 循环制氢气，其中反应 II 的化学方程式为 _____。

19. 北京冬奥会中的“黑科技”令人耳目一新。

(1) 新技术——利用 CO_2 跨临界直冷制冰技术将“水立方”变成“冰立方”，可实现 CO_2 循环利用和碳排放几乎为零，该技术可有效缓解的环境问题是 _____。水变成冰的过程属于 _____（填“物理变化”或“化学变化”）。

(2) 新能源——火炬“飞扬”采用氢气作为燃料。写出氢气燃烧的化学方程式：_____。

氢能的优点有 _____。

(3) 新材料——特制的坐板能够让观众在现场温暖观赛，坐板采用了柔性石墨烯，具有良好的发热性能。已知石墨烯是由碳原子直接构成的。石墨烯属于 _____（填“单质”或“化合物”）。请你推测石墨烯具有的一条化学性质：_____。石墨烯和金刚石物理性质差异巨大的原因是 _____。

20. 2022 年北京冬奥会火种灯采用双层玻璃结构，在低温、严寒、大风等环境下不会熄灭。其创意源自于青铜器精品“中华第一灯”——西汉长信宫灯。

(1) 火种燃料用清洁能源丙烷 (C_3H_8)，其中碳、氢元素的质量比是 _____。丙烷完全燃烧的化学方程式为 _____。

如果灯体上部封闭，不与导烟气腔体连通，燃烧的火焰容易熄灭，原因是 _____。



(2) 我国铜冶炼技术具有悠久的历史。

①《格致粗谈》记载“赤铜入炉甘石炼为黄铜，其色如金”，把赤铜 (Cu_2O) 和炉甘石、木炭粉混合高温制得黄铜： $\text{X} + \text{Cu}_2\text{O} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Zn} + 2\text{Cu} + 2\text{CO}_2\uparrow$ 。炉甘石主要成分 X 的化学式为 _____，反应中体现还原性的物质是 _____（填化学式），根据反应产物可知黄铜中含有的金属有 _____。

②湿法炼铜的原理是： $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ ，该反应中保持不变的原子团是 _____。请从绿色化学的角度分析湿法炼铜的优点是 _____（写其中一点）。

21. 奥运中的化学

(1) 如图是北京 2022 年冬奥会吉祥物“冰墩墩”，是由硅胶外壳和毛绒熊猫（内充聚酯纤维——PET）两部分组成的。硅胶是一种高活性吸附材料，可干燥 NH_3 、 O_2 、 N_2 等。不溶于水和任何溶剂，无毒无味，化学性质稳定，除强碱、氢氟酸外不与任何物质发生反应。

①硅胶的物理性质有 _____。

②初步鉴别羊毛和 PET 的简单方法是 _____。

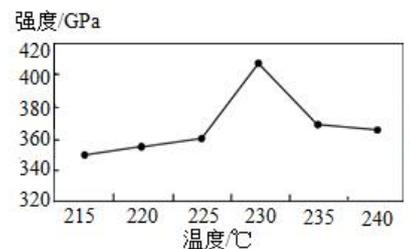
(2) 冬奥会颁奖礼服的内胆里添加了石墨烯。石墨烯是从石墨材料中剥离出来的单层碳原子材料，是目前最薄、强度最高、导电导热性能最强的新型纳米材料。下列说法正确的是 _____。

A. 石墨烯是一种有机物 B. 石墨烯的结构与金刚石相似

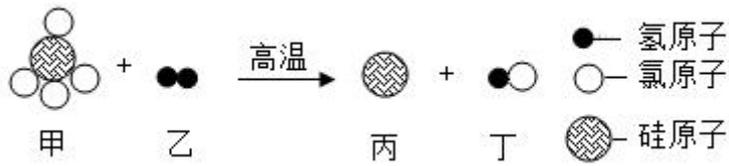
C. 石墨烯不适合做冲击钻的钻头

D. 颁奖礼服的内胆里添加了石墨烯主要是利用其很好的导热性

(3) 火炬外壳采用重量轻的耐高温碳纤维材料。测得碳纤维强度与热处理温度的关系如图所示。如图可知，碳纤维强度与热处理温度的关系是 _____。



(4)北京冬季奥运会实现场馆 100%清洁能源供电,本届冬奥会也成为史上首个全绿电的冬奥会。“太阳能光伏发电系统”在白天时的能量转化是_____ (用“→”表示转化)。硅是太阳能电池的重要材料,如下图是制取高纯硅的微观反应示意图,下列说法正确的是_____。



- A. 甲、乙、丙、丁四种物质均由分子构成 B. 该反应属于置换反应
C. 该反应中乙、丁的质量比为 4:71 D. 反应时不能混入空气,否则可能引起爆炸

(5)国家速滑馆又称“冰丝带”,是北京冬奥会最具科技含量的场馆。“冰丝带”的制冰技术采用了世界上最先进、最环保的二氧化碳跨临界制冰技术,即将气态的二氧化碳通过加温加压形成二氧化碳流体,再经过一些操作,完成制冷、制冰的过程。下列说法正确的是_____。

- A. 二氧化碳由液态变为气态会放出热量
B. 二氧化碳跨临界直接制冰技术是利用其化学性质
C. 二氧化碳在跨临界直冷循环过程中,二氧化碳分子的构成没有发生变化

(6)举办冬奥会时,为了抗击疫情,采用 84 消毒液有效灭活新冠病毒,84 消毒液的主要成分是 NaClO。接触到 CO₂后,反应生成具有强氧化性的 HClO,同时生成碳酸氢钠,该反应的化学方程式为_____。

22. 冬奥会期间运行着超过 1000 辆氢能源车,实现“零碳”排放,这里的“碳”是指_____。目前氢气的储存是氢能源领域研究的热点,一种镁铜合金可用于储氢。将镁、铜单质按比例在一定温度下熔炼得到上述合金。在熔炼时须通入氩气,其目的是_____。350°C时,该镁铜合金与氢气反应,生成了一种仅含镁、氢两种元素的化合物,该化合物的相对分子质量小于 48,氢元素的质量分数约为 7.7%,请写出该化合物的化学式_____。

23. 氢气的制取、储存和利用越来越受到人们的关注。

I. 氢气的制备

①铁酸锌 (ZnFe₂O₄) 可用于循环分解水制取氢气,其中涉及的反应有:
 $6\text{ZnFe}_2\text{O}_4 \xrightarrow{1200^\circ\text{C}} 6\text{ZnO} + 4\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{O}_2\uparrow$; $3\text{ZnO} + 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{700^\circ\text{C}} 3\text{ZnFe}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\uparrow$
 该循环制氢中不断消耗的物质是_____。

②水热分解可得氢气,高温下水分解体系中微粒含量与温度的关系如图 1 所示。图中曲线 A、B 对应的微粒依次是_____ (填符号)。

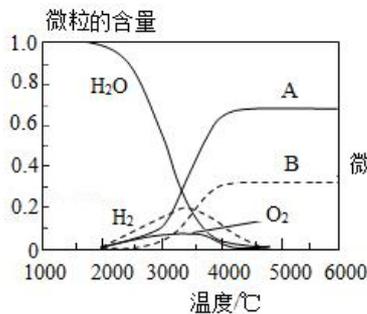


图1

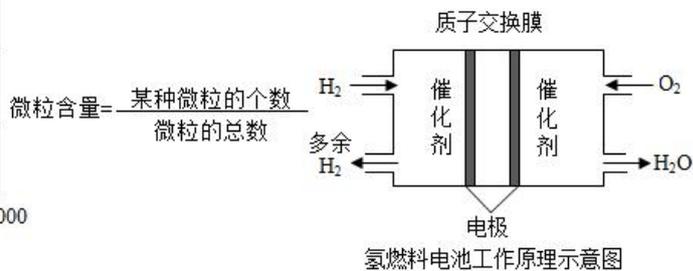


图2

II. 氢能的应用

③氢能在燃料电池中有着较高的地位。图 2 所示为氢燃料电池的工作原理示意图。将氢气送到燃料电池中,经过催化剂的作用,通过质子交换膜,再与氧气反应,同时产生电流。请写出氢燃料电池中发生反应的化学方程式_____。