

绪 言

课时 1 化学使世界变得更加绚丽多彩

1. A 提示:飞行器主要材料的研制,属于化学研究范畴;飞行控制系统的研发、飞行轨道的设定及飞行时长的设置,都属于物理学研究范畴。

2. A 提示:化学是在分子层次上研究物质的组成、结构、性质、转化及应用的科学;物质的运动规律是物理学研究的范围;生物体生命活动的规律是生物学研究的范围。

3. B 提示:拉瓦锡等化学家发现质量守恒定律;俄国科学家门捷列夫编制了第一张元素周期表;道尔顿、阿伏加德罗等科学家先后提出原子论、分子学说。

4. D 提示:化学研究制造新物质,利用化学开发新材料,可以改善人类生活;利用化学合成药物,能预防或治疗疾病,保障人体健康;利用化学可以综合应用自然资源,保护环境;大量使用化肥,会污染环境,应合理使用。

5. D 提示:指南针、印刷不是化学工艺。

6. D 7. C

8. ①②③④⑥ ⑦⑧ ⑤⑨

提示:古代,火的使用改善了人类的生存条件,以此为基础,利用物质的变化制得了一些实用产品,如火药、铜器、纸、陶瓷。原子论和分子学说的创立奠定了近代化学的基础,之后发现了元素周期律。纳米技术是以许多现代先进科学理论为基础的科学技术,是现代科学和现代技术结合的产物;“绿色化学”是基于现代化学工业发展带来的负面影响而提出的新理念,也是今后化学工业发展的方向。

9. (1) 性质 (2) 组成 (3) 结构
(4) 变化规律

10. C 提示:蓝色固体、黑色粉末、白色烟雾是生活中经常见到的具体物质;绿色食品并不是指食品是绿色的,绿色食品是特指无污染、有营养、无化学添加剂的食品。

11. A 提示:纯天然物质本身就是化学物质,必然含有化学成分;人体本身就是个复杂的“化工厂”,化学对保障人体健康起着巨大作用;化学生产可能产生对人体健康、环境等有害的物质。

12. D 提示:焚烧、倾倒海洋中和深埋土中不仅浪费资源,而且污染环境;回收再利用符合“绿色销毁”。

13. (1) ①②③④⑤⑥⑦ (2) ①⑥
(3) ⑦ (4) 适量使用味精可使食物更鲜美
食用加碘盐可防治甲状腺肿大(合理均可)

14. 正方 ①化学能合成材料,丰富我们的生活 ②利用化学开发新能源,改善人类的生存条件 ③利用化学生产化肥、农药,增加粮食的产量(或反方 ①化工生产产生的废物对环境造成污染 ②化学工业的高速发展造成资源枯竭 ③高危化学品危害人类健康,造成一些物种的减少,甚至灭绝)(合理均可)

第一单元 走进化学世界

课时 2 物质的变化和性质

1. B 提示:纸张燃烧、粮食酿酒、光合作用都会产生新物质,属于化学变化;冰雪融化过程中水没有发生改变,没有产生新物质,属于物理变化。

2. A 提示:点火起航,有新物质生成,属于化学变化;箭器分离、月背着陆、采集月壤,没有新物质生成,属于物理变化。

3. C 提示:发出耀眼的白光、放出大量的热和镁条消失都不能说明发生了化学变化;生成了一种白色固体说明有新物质生成,是化学变化。

4. A 提示:物理性质是指物质的颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性、挥发性、吸附性、导电性等;铜在潮湿的空气中易生铜绿是化学性质。

5. D 提示:物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质,如可燃性、助燃性、氧化性、还原性、酸性、稳定性、腐蚀性等。铁呈固态,描述状态,属于物理性质;铜呈紫红色,描述颜色,属于物理性质;蔗糖易溶于水,描述溶解性,属于物理性质;碳酸易分解,描述不稳定性,属于化学性质。

6. C 提示:化学变化的特征是有新物质生成,不一定以沉淀形式。

7. (1) 水沸腾,有气泡冒出,玻璃片上有水珠凝结 (2) 大理石表面有气泡冒出,且大理石逐渐减少,烧杯中的澄清石灰水变浑浊
(3) 装置 A 中发生物理变化,装置 B 中发生化学变化

提示:(1) 装置 A 中的水加热会沸腾,由液态变为

气态的水蒸气,水蒸气在试管口遇到冷的玻璃片会凝结成水滴。(2)将一块大理石用锤子敲成小块,没有生成新物质,只是物质在形状上发生变化,属于物理变化;向试管中倒入少量稀盐酸,可观察到大理石表面有气泡冒出,且大理石逐渐减少,生成了二氧化碳,发生化学变化;烧杯中的澄清石灰水变浑浊是生成的二氧化碳与澄清石灰水反应生成了碳酸钙沉淀,所以发生化学变化。(3)装置A中水沸腾,产生的气泡是水蒸气,没有生成新物质,是物理变化;装置B中的气泡是稀盐酸与大理石反应生成的二氧化碳,是化学变化。

8. C 提示:雁体与雁颈以子母口相接,没有新物质生成,属于物理变化;转动曲釜控制灯罩开口大小,只是形状的改变,没有新物质生成,属于物理变化;燃烧动物油脂照明,涉及燃烧,有新物质生成,属于化学变化;烟气通过雁颈导入充满清水的雁腹,没有新物质生成,属于物理变化。

9. C 提示:“北风卷地白草折,胡天八月即飞雪”,过程中没有新物质生成,属于物理变化;“大漠孤烟直,长河落日圆”,产生烟的过程中有新物质生成,属于化学变化;“千里冰封,万里雪飘”,过程中没有新物质生成,属于物理变化;“伐薪烧炭南山中”,烧炭过程中有新物质生成,属于化学变化;“胡粉投火中,色坏还为铅”,投火过程中有新物质生成,属于化学变化;“白玉为堂金作马”,过程中没有新物质生成,属于物理变化。

10. B 提示:将煤粉碎只是颗粒大小变了,物质状态没变;在化学变化过程中,一定同时发生物理变化,如蜡烛燃烧同时熔化;氧化钙在水中溶解生成了氢氧化钙,是化学变化;白炽灯在通电时会放热,但该过程是物理变化。

11. D 提示:钨制作灯丝是利用其熔点高、能导电的物理性质;石墨制铅笔芯是利用其质软、在纸上划过会留下痕迹的物理性质;铝制作导线是利用其能导电的物理性质;用二氧化碳灭火主要利用二氧化碳不可燃、不助燃的化学性质。

12. C 提示:七氟丙烷灭火剂易汽化说明其沸点低,适用于电器、精密仪器、图书档案等灭火说明其不导电、不腐蚀、不助燃。

13. B 提示:物理性质是指物质的颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性、挥发性、吸附性、导电性等;化学性质是指物质的可燃性、稳定性、毒性、腐蚀性、氧化性等。B项中,颜色是物理性质,受热易分解是指不稳定性,是化学性质。

14. B 提示:食盐和蔗糖味道不同,可以用物理性质区分;氧气和氮气在常温常压下都是无色无味的气体,不宜用物理性质区分,可以用燃着的小木条区分,利用的是化学性质;白酒和白醋的气味不同,可以用物理性质区分;水和酒精气味不同,可以用物理性质区分。

15. B 提示:加热某液体物质时产生了气体,这种变化可能是物理变化,也可能是化学变化,如过氧化氢受热分解生成氧气属于化学变化,水受热变成水蒸气属于物理变化。

16. ①② ③ 硬度小 能与氢氧化钠反应

提示:物理变化过程中没有新物质生成,图中实验操作发生物理变化的是:硫酸铜晶体的研碎、硫酸铜晶体溶于水;化学变化中有新物质产生,图中发生化学变化的是:氢氧化钠与硫酸铜反应生成氢氧化铜蓝色沉淀;通过该实验看出硫酸铜晶体易被研碎,说明其具有硬度小的物理性质,其次看出硫酸铜晶体易溶于水的物理性质;化学性质是硫酸铜能与氢氧化钠反应。

17. (1) ④ ③ ⑤ (2) ①通入澄清石灰水,能使澄清石灰水变浑浊的是二氧化碳,不能使澄清石灰水变浑浊的是氧气 ②闻气味,有特殊气味的是酒精,没有气味的是水(或点燃,能燃烧的是酒精,不燃烧的是水)

课时3 化学实验与科学探究(1)

1. B 提示:A图标志是禁止吸烟标志;B图标志是腐蚀品标志,属于危险化学品标志;C图标志是节约用水标志;D图标志是可回收制品标志。

2. B 提示:量筒是量取一定量液体的仪器,不能用于加热液体。

3. D 提示:取用液体药品时,瓶塞应倒放,试管应略倾斜,标签应向着手心,瓶口应紧挨着试管口;使用试管时,不加热情况下所装液体不能超过试管容积的三分之二,加热情况下不能超过三分之一,图示操作中液体量超过试管容积的三分之二;图示操作中标签没有向着手心,可能导致标签被腐蚀;图示操作中瓶塞没有倒放在桌面上,会导致瓶塞被污染;倾倒液体时,试管口应略倾斜。

4. C 提示:打开瓶塞,瓶塞要倒放,图中瓶塞没有倒放;使用胶头滴管时,伸入液体前,应捏紧胶头,排出里面的空气,再伸入试剂中吸取液体。为防止腐蚀胶头滴管,使用胶头滴管的过程中不可平放或倒置胶头滴

实验活动 1 氧气的实验室制取与性质

1. C 提示:实验室用过氧化氢溶液分解或高锰酸钾分解制取氧气。过氧化氢溶液分解制氧气不需要加热,不要酒精灯。

2. D 提示:检查气密性:先将导管伸入水中,再用双手紧握试管外壁,若导管口有气泡冒出,则说明装置气密性良好;高锰酸钾为固体,加热固体时试管口略向下倾斜,防止冷凝水倒流使试管炸裂,再固定在铁架台上;加热固体药品时,应先预热使试管底部受热均匀,再对高锰酸钾所在部位集中加热;导管口刚有气泡冒出就开始收集气体,收集到的是空气,利用排水法收集气体要等到气泡连续均匀冒出时开始收集。

3. (1) 铁架台 (2) 高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾+二氧化锰+氧气 来回移动酒精灯
(3) C (4) 澄清石灰水

提示:(2) A 装置为固体加热型发生装置,且试管口有棉花,即为高锰酸钾在加热条件下分解生成锰酸钾、二氧化锰和氧气。为了防止试管受热不均匀而炸裂,开始加热时,要来回移动酒精灯让试管均匀受热。(3) 由于氧气密度比空气大,排空气法收集到的气体较排水法干燥,可选择的收集装置是 C。

4. C 提示:用排水法收集氧气时,导管口冒出气泡,立即收集,可能会因含有空气而使氧气不纯。

5. B 提示:如果装置气密性良好,当缓慢推动活塞时,瓶内大气压大于外界大气压,将水压入长颈漏斗中,故长颈漏斗内的液面上升。

6. (1) 高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾+二氧化锰+氧气 (2) 酒精灯 A (3) K₂ (4) b

提示:(2) 收集纯净的气体应用排水法,不能用排空气法,否则会混有其他气体杂质。(3) 调节试管的倾斜角度需要调整铁夹的角度,控制铁夹的螺丝是 K₂。(4) 制取氧气结束时应先断开试管与洗气瓶之间的连接,防止洗气瓶中液体倒吸入试管中使试管炸裂。

7. (1) ①过氧化氢 $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$ 水+氧气
②CD ③将带火星的木条放在 n 端导管口处,带火星的木条复燃,说明氧气已收集满
(2) ①防止高温熔融物溅落炸裂瓶底 ②氧气浓度不同 ③c 铁+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 四氧化三铁
(3) ①25 ②氧气的密度比空气大 ③蜡烛剧

烈燃烧,发出白光

提示:(1) 过氧化氢在二氧化锰的催化作用下分解生成水和氧气。该反应中反应物为固体和液体,反应条件为常温,应选择固液常温型发生装置,即装置 B 或 C,其中装置 C 可以通过分液漏斗控制液体药品的滴加速率,从而控制反应速率,获得平稳的气流,因此收集装置选择装置 C;由于氧气的密度比空气略大、不易溶于水且不与水反应,可采用向上排空气法或排水法进行收集,其中用排水法能收集到较纯净的氧气,则收集装置选择装置 D。若用环保空塑料输液袋 G 装置收集氧气,由于氧气的密度比空气略大,所以氧气应从 m 端进入,则验满的方法是将带火星的木条放在 n 端导管口处,带火星的木条复燃,说明氧气已收集满。(2) ①3 号瓶中发生的反应是铁在氧气中燃烧生成四氧化三铁,则瓶底放水的作用是防止高温熔融物溅落炸裂瓶底。②在空气中点燃木炭后,再将其伸入 2 号瓶中,木炭在空气与氧气中燃烧的剧烈程度不同,原因是 2 号瓶中的氧气浓度比空气中的氧气浓度大,氧气浓度越大燃烧越剧烈。③c 操作可使火柴充分预热铁丝,更能提高实验成功率;3 号瓶中发生的反应是铁在氧气中燃烧生成四氧化三铁。(3) ①实验中“提起中间隔板”后氧气进入原隔板左侧,氧气浓度降低,则该操作对应的时间点约在第 25 s。②10 s~25 s 时曲线快速上升,说明氧气的物理性质是氧气的密度比空气大,聚集在装置底部,使得氧气浓度快速上升。③25 s 时提起中间隔板,氧气进入原隔板左侧,氧气具有助燃性,则 25 s~50 s 时燃烧室的实验现象是蜡烛剧烈燃烧,发出白光。

跨学科实践活动 1 微型空气质量“检测站”的组装与使用

1. A 提示:空气污染物包括:一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、臭氧、可吸入颗粒物、细颗粒物,PM_{2.5} 属于细颗粒物;CO₂ 是空气的成分之一,不属于空气质量监测污染物。

2. B 提示:PM_{2.5} 的含量越高,空气质量越差。

3. (1) d (2) 臭氧 纯净物 (3) 低

(4) 硫+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化硫 (5) t₁~t₂ (6) B
(7) 绿色出行(合理均可)

提示:(1) 氮气、氧气是空气的主要成分,二氧化碳是空气的成分之一,不是空气污染物;二氧化氮有毒,属于空气污染物。(2) 由图可知,空气主要污染物浓度最高的物质为臭氧;臭氧由一种物质组成,属于纯净物。

10. C 提示:Na失去一个电子变为 Na^+ ,最外层电子数、电子层数、核外电子数均发生改变;核电荷数=质子数,两者均不变; Na^+ 具有8个电子的稳定结构,所以比Na稳定;由于原子的质量主要集中在原子核上,所以失去一个电子对质量影响很小,质量几乎相等。

11. D 提示:①只有1个电子层,且该电子层上有2个电子,是相对稳定结构,②有3个电子层,最外层有2个电子,是不稳定结构,故两种元素化学性质不相似;具有相对稳定结构的有①③④;③中质子数大于核外电子数,属于阳离子,④中质子数小于核外电子数,属于阴离子;③是阳离子,是原子失去最外层2个电子形成的,故其原子的原子核外有3个电子层。

12. (1) 1 原子 (2) 16 (3) 阴离子

提示:(1)由粒子的结构示意图中 $m=11$ 可知, $n=11-2-8=1$,核内质子数=核外电子数,为原子。(2)该粒子带两个单位负电荷,且 $n=8$,则该原子得到2个电子,可知 $m=(2+8+8)-2=16$ 。(3)若 $m-n<10$,说明得到电子了,则该粒子为阴离子。

13. (1) 氖原子 (2) 7 得到 (3) CD

提示:(1)若A为原子,则 $x=2+8=10$,为氖原子。(2)若B为原子,则 $y=17-2-8=7$,最外层电子数大于4,易得电子。(3)若A为阳离子,则 x 应大于10。

14. (1) AC (2) 质子 (3) 在核变化中原子本身发生了变化,而在化学变化中原子本身不变 (4) $\frac{12n}{m}$ (5) 39

提示:(1)多数 α 粒子保持原来的运动方向,是因为原子内部有相对较大的空间,说明原子核的体积很小;少数 α 粒子发生较大角度偏转,是因为原子内部有带正电荷的微粒,同性相斥,说明原子核带正电;极少数 α 粒子发生反弹,是因为原子内部有体积小质量大的微粒,说明原子核的质量很大。(2)高能 α 粒子轰击氮原子,结果有微粒从氮原子中被打出,而 α 粒子(2个质子)留在了氮原子(7个质子)中,使氮原子变成了氧原子(8个质子),决定原子种类的是质子数,原子的种类发生了改变,因此打出了一个质子。(3)从物质的变化上看,核变化与化学变化的相同点是都产生了新的物质;从原子的变化上看,核变化与化学变化的不同点是在核变化中原子本身发生了变化,而在化学变化中原子本身不变。(4)一个碳-12原子的质量为 m kg,一个铜原子的质量为 n kg,则铜原子的相对原子质量是 $\frac{n \text{ kg}}{m \text{ kg} \times \frac{1}{12}} =$

$\frac{12n}{m}$ 。(5)已知钾原子质量约等于一个碳-12原子(相对原子质量是12)质量的3.25倍,设一个碳-12原子质量为 x ,则钾的相对原子质量为 $\frac{3.25x}{x \times \frac{1}{12}} = 39$ 。

课时 15 元素(1)

1. B 提示:元素为具有相同质子数即核电荷数的一类原子的总称,质子数决定元素种类,钠元素和氯元素最本质的区别是质子数不同。

2. D 提示:H为氢元素,N为氮元素,O为氧元素,它们名称中都带“气”字头,属于气态非金属元素;Al为铝元素,名称中带“钅”字旁,属于金属元素。

3. D 提示:能表示元素,又能表示原子及由原子直接构成的物质,通常为稀有气体和金属。

4. B 提示:同种元素的质子数一定相等,中子数不一定相等。

5. B 提示:硫、硅、锡、金四种元素的元素符号第一个字母分别是S、S、S、A,第一个字母不同;碳、氯、钙、铜四种元素的元素符号第一个字母相同都是C;氮、氖、锌、钠四种元素的元素符号第一个字母分别是N、N、Z、N,第一个字母不同;铝、氮、银、汞四种元素的元素符号第一个字母分别是A、H、A、H,第一个字母不同。

6. Hg 2Fe Mg^{2+} O_2 3Ca Zn
He N Al

7. (1) 3(或三) (2) 得到 (3) 原子

提示:(1)B、C的质子数相同,为同一种元素。(3) $x=10$ 时,质子数与核外电子总数相同,为原子。

8. 钾、氯、氧 钾 氯、氧

9. A 提示:氖原子与氢原子的核外电子数均为1,核外电子数相同;氖原子与氢原子的核电荷数均为1,核电荷数相同;氖与氢元素的核内质子数相同,属于同种元素;氖原子与氢原子的质子数相同,中子数不同,其原子的质量不同。

10. C 提示:Cl表示氯元素或氯原子;HCl表示氯化氢这种物质,表示1个氯化氢分子,表示氯化氢由氢元素和氯元素组成,表示1个氯化氢分子由1个氯原子和1个氢原子构成; ClO_2 表示二氧化氯这种物质,表示1个二氧化氯分子,表示二氧化氯由氯元素和氧元素组成,表示1个二氧化氯分子由2个氧原子和1个氯原子构成; HClO 表示次氯酸这种物质,表示1个次氯酸分子,表示次氯酸由氢元素、氯元素和氧元素组成,表示

1 个次氯酸分子由 1 个氢原子、1 个氯原子和 1 个氧原子构成。

11. A 提示:在化学反应中分子可以再分,而原子不可分;元素不能论个数;元素是具有相同质子数的一类原子的总称,原子种类要比元素种类多。

12. C 提示:元素的化学性质取决于最外层电子数,①和②的最外层电子数不同,化学性质不相似。元素的种类取决于质子数,①和②核内质子数相同,属于同一种元素,图中共表示 2 种元素。②和③的最外层电子数均为 8,均属于相对稳定结构;②的质子数为 8,核外电子数为 10,质子数<核外电子数,为阴离子。

13. B 提示:根据图示,将一个水分子进行放大,一个水分子中含有的一个氧原子和两个氢原子。

14. 丙 乙 甲

提示:通过观察,甲图中元素含量由高到低的顺序:氧、硅、铝、铁,与地壳中元素含量相符。对比观察乙图和丙图,乙图中金属元素含量最高的是钠和镁,显然是海水中元素含量的特点;丙图中金属元素含量最高的是钙,显然是人体中元素含量的特点。

15. (1) 原子 分子 (2) A (3) ①7
②最外层电子数 ③质子数

提示:(1) 汞由汞原子构成,原子得失电子形成离子,原子构成分子,分子中含有原子,所以①是原子、②是分子。(2) 氯化氢由氢元素和氯元素组成,而不是由氢气和氯气混合而成;氯化氢由氯化氢分子构成,氯化氢分子由氢原子和氯原子构成。(3) ①氯原子中质子数=核外电子数,因此 $x=17-2-8=7$ 。②最外层电子数决定着元素的化学性质。③质子数不同,元素种类不同,因此元素之间的本质区别是原子中的质子数不同。

16. (1) 氧 硫 (2) F Na (3) 二氧化硫
(4) 硫+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化硫

提示:地壳中含量最多的为氧元素,A 为氧;根据 B 的单质在氧气中燃烧的现象可判断 B 为硫,生成的 E 为二氧化硫;C 的原子核内有 9 个质子,C 为氟;D 的原子核外有 11 个电子,D 为钠。

课时 16 元素(2)

1. D 提示:英国物理学家汤姆孙首先发现了原子内部有电子;道尔顿提出了原子学说;法国化学家拉瓦锡通过实验测定了空气的组成;俄国化学家门捷列夫发现了元素周期律并首先制定了元素周期表。

2. C 提示:相对原子质量单位是“1”,不是“g”;

根据元素周期表中单格提供的信息,钬的元素符号为 Ho,注意元素符号的书写一般为“一大二小”;核外电子数=原子序数=质子数=67;根据化学元素汉字名称的偏旁可辨别元素的种类,金属元素名称一般有“钅”字旁,注意汞没有“钅”字旁,但属于金属元素。

3. D 提示:氧元素位于第二周期,硫元素位于第三周期。

4. D 提示:在原子中,质子数=核外电子数,则 $37=2+8+18+8+x$, $x=1$,最外层电子数是 1,小于 4,在化学反应中易失去 1 个电子;该元素的相对原子质量为 85.47;在原子中,质子数+中子数 \approx 相对原子质量,故中子数不等于 37;周期数=原子核外电子层数,铷元素的原子核外有 5 个电子层,则铷元素位于第 5 周期。

5. (1) 4(或四) (2) 13 2Al^{3+} (3) 8
失

6. (1) D (2) C (3) 得到 (4) 26.98
(5) 氢(或 H) A

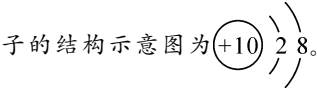
提示:(1) A 粒子与 D 粒子最外层电子数相同,化学性质相似。(2) C 粒子的最外层电子数为 8,达到了相对稳定结构。(3) E 粒子的最外层电子数为 7,大于 4,在化学反应中,容易得到电子。(4) 在元素周期表中,元素名称下方的数字表示相对原子质量,铝元素的相对原子质量为 26.98。(5) 氦是一种原子核中有 1 个质子和 2 个中子的原子,质子数=原子序数=核外电子数,1 号元素是氢元素;氦是一种原子核中有 1 个质子和 2 个中子的原子,在原子中,质子数=核外电子数,氦原子的核外电子数为 1,能表示氦原子的是 A。

7. C 提示:由元素名称可知,砷、硒属于非金属元素;据图可知从左到右,原子的相对原子质量在增大,则锗元素的相对原子质量 x 应大于 69.72;镓元素的原子序数为 31,原子序数=核电荷数=31;硒原子的原子序数为 34,即硒原子核外电子数=34,而 Se^{2-} 的核外电子数为 36。

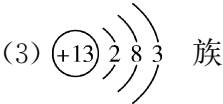
8. A 提示:元素周期表中方格左上角的数字表示原子序数,则该元素的原子序数为 17;根据原子中原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数,则该元素的原子的核内质子数和核外电子数为 17, $n=17$;结构图中 $a=2$, $b=8$, $n<a+b+8$;由方格中各部分含义可知,“?”处是氯元素的元素符号为 Cl;元素名称下面的数字表示相对原子质量,该元素的相对原子质量为 35.45;该粒子的最外层电子数为 8,属于相对稳定结构。

9. B 提示:由甲的位置可知,甲为氯元素,元素

符号是 He;在元素周期表中,同一周期(横行)中的元素,从左到右原子序数依次增多,故原子序数:丙>乙>甲;在元素周期表中,元素名称下方的数字表示相对原子质量,故氮元素的相对原子质量是 14.01;氩是 10 号元素,在原子中,质子数=原子序数=核外电子数,氩原



10. (1) 金属 5 (2) 失去 In^{3+}



提示:(2) 由图可知,铟原子的最外层电子数=49-2-8-18-18=3<4,故铟原子容易失去最外层 3 个电子形成 In^{3+} 。

11. (1) Be (2) 电子层数 (3) 不相似 (4) Ne (5) 15 10

提示:(3) He 只有一个电子层,且该电子层上有 2 个电子,是稳定结构,Mg 有 3 个电子层,最外层电子数为 2,容易失去电子变为阳离子,化学性质不相似。(4) 钠原子失去最外层的 1 个电子变成钠离子,钠离子核外有 10 个电子,与 Ne 原子核外电子排布相同。(5) 在原子中,核电荷数=核内质子数=核外电子数,一个磷原子含有 15 个质子,一个 NH_4^+ 含有的电子数为 $7+1\times 4-1=10$ 。

跨学科实践活动 2 制作模型并展示科学家探索物质组成与结构的历程

1. D 提示:一个氯化氢分子是由两个不同原子构成的,因为氯原子半径大于氢原子半径,因此,可用大圆代表氯原子,小圆代表氢原子。

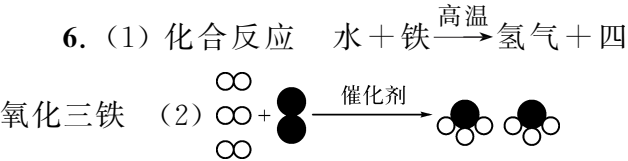
2. D 提示:地壳中元素含量由多到少前四种元素:氧、硅、铝、铁;氧离子和氧原子都属于氧元素;宏观上物质是由元素组成的,微观上物质是由分子、原子和离子构成的;钠原子失去电子变成钠离子,钠离子得到电子变回钠原子。

3. D 提示:道尔顿是探索原子结构较早的科学家,受当时科学水平的局限性,道尔顿认为原子是“不可再分的实心球体”,是构成物质的最小粒子;由于汤姆孙等人在原子中发现了电子,提出汤姆孙葡萄干布丁模型,推翻了道尔顿实心球模型;英国物理学家卢瑟福设计了 α 粒子散射实验,得出卢瑟福核式模型,修正了汤姆孙关于原子结构的汤姆孙葡萄干布丁模型;卢瑟福核

式模型也不是最完善的原子结构模型,将会被替代,人类对原子结构的认识永无止境。

4. (1) 错误 (2) a (3) 绝大多数 α 粒子通过金箔并按原来方向运动 (4) 正 (5) ${}^4_2\text{He}^{2+}$

提示:(1) 原子由居于原子中心的原子核及核外电子构成,原子核外是一个空旷的区域。道尔顿提出的原子学说认为原子是不可再分的实心球体,这个观点现在看来是错误的。(2) 卢瑟福用 α 粒子轰击金箔后产生散射现象,在分析实验结果的基础上,他提出了原子结构模型。卢瑟福这一研究是建立模型的过程。(3) 卢瑟福在 α 粒子(α 粒子带正电荷)散射实验中,发现绝大多数 α 粒子通过金箔并按原来方向运动,推断原子中绝大部分空间是空的。(5) α 粒子的符号是 ${}^4_2\text{He}^{2+}$,该粒子的质子数为 2,相对原子质量为 4,带有 2 个单位的正电荷,则反 α 粒子的质子数为 2,相对原子质量为 4,带 2 个单位负电荷,符号可以表示为 ${}^4_2\text{He}^{2-}$ 。



(3) ①8 ②6 ③同种元素的原子中,质子数相同,中子数可能不同 (4) 14 (5) +6 (6) 14

提示:(3) ①1 个 C-14 原子中含有 6 个质子,相对原子质量为 14,则含有 $14-6=8$ 个中子。②表中的三种 H 原子有 6 种组合 H-1 和 H-1、H-2 和 H-2、H-3 和 H-3、H-1 和 H-2、H-1 和 H-3、H-2 和 H-3,和 O-16 原子最多可构成 6 种水分子。(5) 高铁酸钾(K_2FeO_4)中 K 元素的化合价为 +1,O 元素的化合价为 -2,设铁元素的化合价为 x ,根据在化合物中正负化合价代数和为 0,可知 $(+1)\times 2+x+(-2)\times 4=0$,解得 $x=+6$ 。(6) 购得的尿素中含有氮元素的质量= $\frac{32\,400\text{ 元}}{1\,080\text{ 元/t}}\times \frac{14\times 2}{12+16+14\times 2+1\times 4}\times 100\%=14\text{ t}$ 。

专题 1 构成物质的微观粒子

1. C 提示:分子在永不停息地做无规则运动;冰融化时,水分子种类没有发生变化,只是水分子的间隙改变;冰升华时,水分子间的间隔增大;冰与水是水的两种不同状态,冰与水混合得到的物质是由同种物质组成的,属于纯净物。

2. C 提示:氧气由氧分子构成;水由水分子构

+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 水 氢元素和氧元素

4. 【实验与结论】(1) 2 : 1 将带火星的木条放到玻璃管 b 口处,慢慢打开活塞,看木条是否复燃 (2) 淡蓝 水珠 (3) 水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气+氧气 分解 (4) 氢原子 氧原子 (5) 水是由氢元素和氧元素组成的 (6) 水分子由氢原子和氧原子构成(合理均可)

5. C 提示:电解水生成氢气和氧气的质量比是 1 : 8,电解水生成氢气和氧气的体积比是 2 : 1;与电源正极端相连的注射器针筒内产生的气体是氧气,液面下降速率更慢;与负极相连的注射器针筒内产生的气体是氢气,不能使带火星的木条复燃。

6. B 提示:从图中可以看出,每增加 1 mL 的氧气,氢气减少 2 mL。当氧气体积小于 2 mL 时,氢气有剩余;当氧气体积为 2 mL 时,两者恰好完全反应;当氧气体积大于 2 mL 时,氢气被反应完,氧气剩余。故实线部分表示剩余的氢气;实线与虚线的交点(坐标为 2,0)为两者恰好完全反应;虚线部分表示剩余的氧气。

7. (1) 氢元素和氧元素 (2) 2 : 1 H_2 (3) 2 : 1 (4) 密度比(或密度) (5) 各元素的质量比

提示:(1) 水(H_2O)是由氢元素和氧元素组成的化合物。(2) 电解水实验中,正极产生的气体是氧气,负极产生的气体是氢气,且氢气与氧气的体积比为 2 : 1。据图可知,管 a 与电源负极相连,产生的是氢气,管 b 与电源正极相连,产生的是氧气,所以管 a 中的气体是 H_2 ,观察到管 a 和管 b 中气体体积比为 2 : 1。(3) 相同条件下气体的体积比等于其分子的个数比,则电解水产生的氢分子(H_2)与氧分子(O_2)的个数比为 2 : 1,得出电解水的产物中氢、氧原子个数比为 $(2 \times 2) : (2 \times 1) = 2 : 1$ 。(4) 由于质量 = 体积 \times 密度,已知电解水实验中氢气和氧气的体积比,要计算出水中各元素的质量比,则需要知道正、负极产生气体的密度比或密度。(5) 化学式是通过元素符号及数字的组合表示物质组成,知道相对分子质量的情况下,需结合物质中各元素的质量比来确定物质的化学式。

跨学科实践活动 3 水质检测及自制净水器

1. D 提示:根据科学探究的环节可知,合理的步骤:前期准备,如查阅相关水净化的资料,然后制定评价标准,小组合作制作净水器,最后项目成果展示。

2. C 提示:聚氯乙烯塑料有毒,用聚氯乙烯塑料制作外壳,不安全环保;小卵石和石英砂等材料能够除去水中不溶性的杂质,能起到过滤的作用,但不能除去可溶性杂质;活性炭净水,是因为活性炭疏松多孔,有很强的吸附能力;蓬松棉的主要作用是过滤除去较大的颗粒。

3. A 提示:该作品设计简洁美观,装置制作简单,操作简便,小卵石、石英砂、活性炭等用品廉价易得;小卵石和石英砂可以除去水中的难溶性杂质,活性炭可以吸附水中的色素和异味,但不能除去水中的可溶性钙、镁化合物,即不能降低水的硬度。

4. (1) ①一般 ②去除有颜色有异味的杂质 b 不能 (2) ①漏斗 ②引流 滤纸破损(合理均可) ③需要

提示:(1) ②活性炭具有吸附性,作用是去除有颜色有异味的杂质,为提高净化效果,下进上出,进水口是 b,该装置不能去除可溶性杂质,不能将海水淡化。(2) ②操作Ⅲ中玻璃棒的作用是引流,若液体 M 仍然浑浊,原因可能是滤纸破损或漏斗中液面高于滤纸边缘等。③用实验 1 中净化后的水通过实验 2 制取蒸馏水,装置中烧瓶下方需要垫上陶土网,分散热量。

5. 任务一:【初步检测】加入肥皂水 任务二:【进行实验】(1) 细沙 活性炭 【反思评价】(1) 过滤 (2) 将出水口留小一点(或水流慢一点,合理均可) 任务三:【进行实验】带火星的木条 带火星的木条复燃 【总结反思】
水 $\xrightarrow{\text{通电}}$ 氢气+氧气

第五单元 化学反应的定量关系

课时 23 质量守恒定律

1. A 提示:B、C、D 都属于物理变化,质量守恒定律适用于化学变化。

2. B 提示:根据化学反应前后元素种类不变可知, CH_4 、木炭、CO 中都含有碳元素,在 O_2 中充分燃烧时都会生成二氧化碳; NH_3 中不含碳元素,在 O_2 中充分燃烧时不会生成二氧化碳。

3. B 提示:根据质量守恒定律,在密闭容器中,化学反应前后物质的总质量不变。

4. C 提示:小苏打、白醋是反应物,发生化学变化时反应物质量减少,生成物质量增加;根据质量守恒

说明燃烧需要氧气达到一定浓度,当氧气浓度较低时,可燃物与氧气接触也不能燃烧。

4. B 提示:实验 I 中蜡烛熄灭与 II 中蜡烛不熄灭对比,可知隔绝空气可以灭火;实验 I、III、IV 都是隔绝氧气使蜡烛熄灭;实验 IV 中向烧杯内倾倒二氧化碳说明其密度比空气大,蜡烛熄灭则说明二氧化碳不能燃烧也不支持燃烧。

5. (1) 烧杯外的蜡烛正常燃烧,烧杯内的蜡烛逐渐熄灭 温度需要达到可燃物的着火点 (2) 图 1 水中的白磷不燃烧,图 2 通入氧气后水中的白磷燃烧 (3) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 氢气(或二氧化碳) (4) 水浇灭(或吹灭或剪掉烛芯) 使温度降到着火点以下(或使温度降到着火点以下或清除可燃物)

提示:(1) 观察到烧杯外的蜡烛与氧气接触,温度达到着火点,正常燃烧,烧杯内的蜡烛由于氧气被消耗,蜡烛与氧气接触逐渐减少,温度达到着火点,逐渐熄灭的现象,证明是空气中的氧气支持可燃物的燃烧;由于煤的着火点比木材高,因此步骤 3 中,小木块燃烧,小煤块不燃烧,据此可知物质燃烧的条件之一是温度需要达到可燃物的着火点。(2) 图 1 水中的白磷不燃烧,图 2 通入氧气后水中的白磷燃烧,由此可以证明是空气中的氧气支持可燃物的燃烧。(3) 图 3 装置是固体与液体混合不需加热的发生装置,制氧气所用药品是过氧化氢和二氧化锰,过氧化氢在二氧化锰催化作用下分解生成水和氧气;实验室制取氢气所用药品是锌与稀硫酸,实验室制取二氧化碳常用大理石或石灰石与盐酸反应,这两个反应的反应物都是固体和液体,不需加热,属于固、液混合不加热型,故该装置还能用于制取氢气、二氧化碳等气体。(4) 灭火的原理是隔绝空气、使温度降到着火点以下或清除可燃物;因此灭火的方法很多,水浇法(水汽化吸热,使温度降到着火点以下)、吹灭法(空气流动,使温度降到着火点以下)、剪掉蜡芯法(清除可燃物)等。

6. 【设计与实验】点燃蜡烛,蜡烛可燃 点燃蜡烛,蜡烛燃烧 在燃着的蜡烛上罩一只烧杯,蜡烛逐渐熄灭 【得出结论】3 1 【表达与交流】发光、放热的剧烈的化学反应 【设计实验】取长短相等、粗细相同的含碳细铁丝和不含碳细铁丝,分别在足量的氧气中燃烧,观察实验现象

跨学科实践活动 6 调查家用燃料的变迁与合理使用

1. A 提示:柴草不属于化石燃料。

2. C 提示:家庭最早使用的燃料是柴草、秸秆等;蜂窝煤比煤球燃烧更充分,因为制成蜂窝煤,可以增加煤与氧气的接触面积;天然气是化石能源,不属于新型的清洁能源。

3. (1) 碳(或 C) 碳与氧气反应

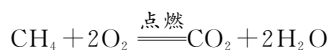


(3) 把煤制成蜂窝煤增加了与空气的接触面积,使燃烧更充分 (4) 不正确,一氧化碳难溶于水且不与水反应 (5) 相同质量的天然气和煤充分燃烧,天然气产生的热量多,排放的有害气体少 (6) 太阳能(或风能、地热能、潮汐能、生物质能、核能等)

4. (1) 一氧化碳(或 CO) (2) B

(3) 步骤 2 中白磷不燃烧,步骤 4 中白磷燃烧 (4) 热值高、操作简单(或无毒、产物不污染环境等) (5) ① $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ②在甲、乙之间添加盛有澄清石灰水的洗气瓶 ③ $19.2 \text{ g} \leq m < 24 \text{ g}$

提示:(5) ②黑色 CuO 粉末变红,说明甲烷燃烧产生 CO,CO 还原 CuO 生成 CO_2 ,所以丙中澄清石灰水变浑浊不能说明 CO_2 来自甲烷燃烧产物,可在甲、乙之间增加检验装置。③甲烷完全燃烧生成水和二氧化碳时,燃烧产物的质量最大,不完全燃烧生成水和一氧化碳时,燃烧产物的质量最小,反应的化学方程式及其质量关系:



16 64

4.8 g 19.2 g



32 96

4.8 g 14.4 g

由题可知,黑色 CuO 变红,说明反应一定产生 CO,所以产物不可能全部为 CO_2 ,故 4.8 g 甲烷在氧气中,燃烧产物的质量(m)的取值范围为 $4.8 \text{ g} + 14.4 \text{ g} \leq m < 4.8 \text{ g} + 19.2 \text{ g}$,即 $19.2 \text{ g} \leq m < 24 \text{ g}$ 。

滚动强化 1

1. A 提示:道尔顿提出了原子论,阿伏加德罗

提出了分子的概念,并创立了分子学说,原子论和分子学说奠定了近代化学的基础。

2. A 提示:酿黄酒会产生新物质,属于化学变化;包粽子、采艾叶、佩香囊过程中都没有产生新物质,属于物理变化。

3. D 提示:活性炭作冰箱除味剂,是利用活性炭的吸附性,不需要通过化学变化就能表现出来,属于物理性质;铜丝作导线,是利用铜的导电性,不需要通过化学变化就能表现出来,属于物理性质;稀有气体用于制作霓虹灯,是利用稀有气体通电会发出不同颜色的光,不需要通过化学变化就能表现出来,属于物理性质;氮气作保护气,是利用氮气的化学性质稳定。

4. A 提示:液态氧是液态的氧气,只由一种物质组成,属于纯净物;洁净的空气中含有氧气、氮气、二氧化碳等气体,属于混合物;汽水中含有水、碳酸、添加剂等物质,属于混合物;水泥砂浆中含有水泥、黄砂、水等物质,属于混合物。

5. B 提示:倾倒液体时,瓶塞应倒放在桌面上,试管口应紧挨瓶口。

6. B 提示:利用液氮和液氧的沸点不同,可以通过分离液态空气制得氧气和氮气;氮气化学性质稳定,可延长食品保质期,而氧气的化学性质比较活泼,不能延长食品保质期;液氮汽化吸收大量的热,使周围的温度降低,可作制冷剂;稀有气体通电能发出不同颜色的光,可制作电光源。

7. B 提示:测定空气中氧气含量的实验原理:药品消耗了瓶内的氧气,生成物是固体,使瓶内压强减小,在外界大气压的作用下水被压进集气瓶中,进入的水的体积就是集气瓶内原来氧气的体积。保证本实验成功的关键:①装置气密性好;②药品要足量;③要冷却至室温再读数等。实验开始前,集气瓶内空气的体积是 $250\text{ mL}-20\text{ mL}=230\text{ mL}$,实验后进入的水的体积就是消耗氧气的体积,即 230 mL 空气中氧气的体积是 45 mL ,氧气的体积分数为 $\frac{45\text{ mL}}{230\text{ mL}}\times 100\%\approx 19.6\%$ 。

8. (1) A 高锰酸钾 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 锰酸钾+二氧化锰+氧气 将带火星的木条置于集气瓶口,若木条复燃,证明已集满 (2) 能控制氧气产生的快慢和量的多少 (3) a b (4) F
(5) 铁+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 四氧化三铁,碳+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 二氧化碳

9. (1) 对比实验 2 mL (2) 有 (3) 相同条件下,温度越高,反应物的浓度越大,反应速率越快 (4) 验证化学反应前后,这三种物质的质量和化学性质是否改变

提示:(1) 第1组实验没有加催化剂,其他3组均加了催化剂,因此第1组的实验是作对比实验需要控制变量,变量只有1个(催化剂),其他均相同,A应为2 mL。(2) 据图可知,加入 FeCl_3 、 CuSO_4 的过氧化氢溶液产生氧气的速率加快,所以 FeCl_3 、 CuSO_4 对 H_2O_2 的分解有加速作用。(3) 通过观察表格可知,在 H_2O_2 浓度相同时,温度越高,反应速率越快;相同温度时,浓度越大,反应速率越快。(4) 催化剂可以改变化学反应速率,在化学反应前后的质量和化学性质不发生改变,还需进行的实验是验证化学反应前后,这三种物质的质量和化学性质是否改变。

滚动强化 2

1. C 提示:氨气是由氨分子构成的;氮气是由氮分子构成的;汞属于金属单质,是由汞原子直接构成的;五氧化二磷是由五氧化二磷分子构成的。

2. D 提示:原子的原子核中可能没有中子,如氢原子中没有中子;在化学变化中,分子可分,原子不可再分;原子与离子通过得失电子可互相转化;钠原子失去电子变为钠离子,核内质子数没变,则钠原子和钠离子核电荷数相同。

3. C 提示:给试管里的液体加热时,试管内液体不能超过试管容积的 $\frac{1}{3}$,否则会导致液体沸腾喷出伤人;用自来水冲洗胶头滴管,会使滴管沾有自来水,自来水中含有一些可溶性杂质,取用液体试剂时会污染试剂;使用酒精灯时,绝对禁止向燃着的酒精灯内添加酒精,否则会发生火灾而不是酒精溅出;用量筒量液体读数时,俯视会导致读数偏大。

4. D 提示:红磷在空气中燃烧产生大量白烟,放出热量;铁丝在空气中不能燃烧,持续加热只能变成红色,铁丝在氧气中燃烧的现象:剧烈燃烧,火星四射,放出热量,生成黑色固体;硫在氧气中燃烧,发出蓝紫色火焰,放出热量,生成具有刺激性气味的气体,生成二氧化硫是实验结论,不是实验现象;木炭在氧气中燃烧生成能使澄清石灰水变浑浊的气体。

5. C 提示:能闻到梅花的香味,是因为梅花花香中含有的分子是在不断运动的,向四周扩散,使人们