

6. **B** 【解析】多莉的产生属于无性生殖,没有经过两性生殖细胞的结合,属于胎生,A 错误,B 正确。重组细胞发育初期所需要的营养来自乙绵羊卵细胞的卵黄,C 错误。多莉的外形特征与甲绵羊相似,D 错误。

7. **B** 【解析】甲属于细菌,进行分裂生殖,乙、丙、丁都属于真菌,都可通过产生 a 孢子来繁殖后代,B 错误。

8. (1) 细胞分化 (2) 器官 (3) 细胞膜 (4) 适合,“海水稻”在 3%~5% 盐浓度范围内,种子的萌发率为 100%,比普通水稻萌发率高

【解析】(1) 图甲中的 A 细胞经过过程②形成 B₁~B₅ 几种不同的组织,所以过程②为细胞分化。(2) 绿色开花植物体的结构层次从小到大依次是细胞→组织→器官→植物体。绿色开花植物的根、茎、叶、花、果实和种子都属于器官。“海水稻”谷粒在生物结构层次上属于器官。(3) “海水稻”细胞的细胞膜能够控

归纳总结

区分细胞生长、细胞分裂和细胞分化

细胞生长:细胞体积增大。

细胞分裂:细胞数目增多。

细胞分化:细胞种类增多。

制物质的进出,阻止多余盐分进入细胞。(4) 海水中的盐浓度为 3%~5%,根据图乙可知,“海水稻”在此盐浓度范围内,种子的萌发率为 100%,比普通水稻萌发率高,故适合在海水种植。

9. (1) ⑥ (2) 碘液 (3) 酵母菌 酵母菌有成形的细胞核 (4) 防止温度过高将菌种杀死

【解析】(1) 玉米属于单子叶植物,营养物质主要储存在⑥胚乳中,⑥胚乳主要为胚的发育提供营养。(2) 淀粉遇碘液变蓝。若要检验种子中是否含有淀粉,可以加入碘液后观察种子是否被染成蓝色。(3) 发酵过程中起主要作用的微生物是酵母菌,酵母菌属于真菌,有成形的细胞核,属于真核生物,细菌无成形的细胞核,属于原核生物,因此,酵母菌与细菌在结构上的区别是酵母菌有成形的细胞核。(4) 加入酒曲之前,蒸熟的糯米饭需摊凉至 30 ℃,该操作的目的是防止温度过高将菌种杀死,影响发酵。

第 2 章 物质的微观结构

第 1 节 走进微观世界



刷基础

1. **C** 【解析】分子很小,不但用肉眼和放大镜看不见,用光学显微镜也看不见,A、D 错误。构成物质的微粒除了分子还有原子、离子,B 错误,C 正确。

2. 空气 气体分子间的空隙大

【解析】实验中用两支气密性良好且大小相同的医用注射器,分别吸入等体积的空气和水,用手指堵住注射器的小孔,将活塞慢慢推入。实验过程中观察到空气更容易被压缩,原因是气体分子间的空隙大。

3. **B** 【解析】A、C、D 描述的场景中,运动的主体是用肉眼可以观察到的“物体”,不属于分子,B 描述的“香阵”用肉眼观察不到,需要通过嗅觉感知,属于香气分子的运动体现。能说明分子处在不停的运动中。故选 B。

4. (1) 温度越高,分子运动越剧烈 (2) 甲装置,材料易得,操作方便,现象明显(或乙装置,用同一注射器注入红墨水可以控制红墨水的注射速度、注射时间和注入的量相同)

【解析】(1) 小科往图甲两只烧杯中各滴入一

易错警示

物体的热胀冷缩现象就是温度变化改变了分子间空隙引起的,这个过程中分子的数量和大小都不变。

刷有所得

分子热运动是以一个个分子为主体的运动,肉眼不可见。

滴红墨水,静置片刻,观察两杯水中红色范围的大小,发现 B 烧杯内红色范围大。说明温度越高,分子运动越剧烈。(2) 小明用图乙装置完成了实验,但甲、乙两套装置的设计不同。选择甲装置,材料易得,操作方便,现象明显。选择乙装置,用同一注射器注入红墨水可以控制红墨水的注射速度、注射时间和注入的量相同。

5. **D** 【解析】将两个铅柱的端面锉平,然后紧紧压在一起,使它们结合,甚至下面吊一个重物都不能将它们分开,这种现象表明分子间存在引力,正是分子间的引力使得两个铅柱紧密结合,即使吊起重物也难以拉开。故选 D。

刷易错

6. **C** 【解析】起火时,周围空气温度升高,液体分子间的空隙变大,使液体体积膨胀。故选 C。



刷提升

1. **C** 【解析】捏松软的面包,面包体积会变小,是因为面包中的气体沿空隙被挤出,而不是分子间的空隙减小,故 A 错误;肉眼能直接看到的烟不是分子,烟在空中弥漫不属于分子运动,故 B 错误;分子的热运动与温度有关,

用热水更容易去掉衣物上的污渍是因为温度越高,分子热运动越剧烈,故 C 正确;天然气可以压缩储存于钢瓶中,是因为天然气分子之间有较大的空隙,在受压时天然气分子间空隙减小,故 D 错误。

2. D 【解析】“纳米纸”的分子之间有空隙,只是空隙较小,A 错误;构成物质的分子都在不停地做无规则运动,“纳米纸”不能阻止水分子做无规则运动,B 错误;水分子与“纳米纸”分子间既有引力也有斥力,C 错误;水分子间存在引力,能使纸面上的两水滴靠近时自动结合在一起,D 正确。

3. D 【解析】当用热针刺破丙部分肥皂膜时,甲、乙部分的肥皂膜失去丙部分肥皂膜的引力而收缩,因各点受力特点相同,则肥皂膜形状应为 D 图。故选 D。

4. 分子间存在空隙 B

【解析】当水和酒精混合时,水分子和酒精分子彼此进入对方的空隙中,导致混合液的体积小于二者总体积,这一现象说明了分子间存在空隙。黄豆和芝麻混合后总体积小于混合前的总体积,黄豆和芝麻不是分子,不能说明分子间存在空隙。对厚壁钢瓶内的油施加高压后,瓶内的油会从瓶壁渗出,是因为油分子在高压下通过钢瓶分子间的空隙渗出,能说明分子间存在空隙。

刷素养

5. (1) 分子间的距离 斥力 (2) D

【解析】(1) 分子间引力和斥力的大小均与分子间的距离有关;液体和固体很难被压缩,是因为分子间存在斥力。(2) 当 $r=r_0$ 时,分子间的斥力与引力相等,并不是分子间没有力的作用;当 $r<r_0$ 时,分子间的斥力大于引力,分子间的作用力表现为斥力,但并不是只有斥力;当 $r>r_0$ 时,分子间的引力大于斥力,并不是只有引力;当 $r=10r_0$ 时,由于分子间的距离过大,分子间的作用力可以忽略。

第 2 节 建构分子模型

课时 1 模型与符号 分子模型

刷基础

1. D 【解析】建构模型常常可以帮助人们认识和理解一些不能直接观察到的事物或复杂的

易错警示

常见的模型有一幅图、一张表、坐标图像、复杂的对象或过程的示意图、公式、化学方程式、电路图;常见符号有单个字母、天气符号、场所符号、电源符号、交通标志符号等。

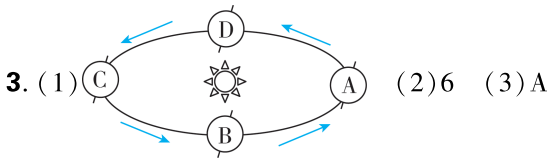
刷有所得

模型可以反映和代替客观对象,并通过研究这个模型来揭示客观对象的形态、特征和本质。

现象。模型可以是一幅图、一张表或一幅计算机图像,可以用于表示一个复杂的对象或过程。模型可以表示很大或很小的事物,有的模型是具体形象的,而有的模型则是抽象的,如一个数学或科学的公式,①②③④正确。故选 D。

2. C 【解析】


- A 细胞结构图是生物学家通过对细胞进行研究,将细胞的各部分结构按照一定比例绘制出来的图形,能帮助人们认识和理解细胞内部的结构和功能,属于模型,A 不符合题意
- B 速度公式 $v=\frac{s}{t}$ 描述了速度、路程和时间这三个物理量之间的关系,属于模型,B 不符合题意
- C “注意行人”是交通警示标志,起提醒警示作用,属于符号,C 符合题意
- D 水的状态变化图可以帮助人们理解水在不同条件下的状态变化以及背后的原理,属于模型,D 不符合题意



【解析】地球围绕太阳公转时,地轴与公转轨道的平面呈 66.5° 的固定夹角,这就使得一年内太阳光线的直射点有规律地在南北回归线之间移动。太阳光线直射赤道时是北半球的春分日(3月21日前后)或秋分日(9月23日前后);太阳光线直射北回归线时是北半球的夏至日(6月21日前后);太阳光线直射南回归线时是北半球的冬至日(12月22日前后)。(1) 地球公转的方向是自西向东,在图中标出即可。(2) 北半球夏至日是6月21日前后,北半球冬至日是12月22日前后,故地球从C点北半球夏至日位置运动到A点北半球冬至日位置,大约需要6个月。(3) 地球自转模型可以演示地球自转运动,地球自转与公转方向相同,并且在自转的同时也在绕太阳进

行公转。故在三个地球模型中,最适合用作探究地球公转的是 A。

4. C 【解析】分子和原子都能直接构成物质, A 错误。相同原子可以构成不同分子,如氧原子可以构成氧分子、臭氧分子, B 错误。不同种类和数量的原子可以构成不同的分子,如氢原子构成氢分子,氢原子和氧原子构成水分子等, C 正确, D 错误。

5. C 【解析】铅直接由原子构成,能正确表示铅模型的是 。故选 C。

6. B 【解析】由题图信息可知,一个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成的,即一个水分子由三个原子构成, A 正确。氮分子由氮原子构成,氢分子由氢原子构成,构成氮分子和氢分子的原子不同, B 错误。水分子是由氢原子和氧原子构成的,二氧化碳分子是由碳原子和氧原子构成的,能说明分子可由种类不同的原子构成, C 正确。氮分子仅由氮原子构成,氢分子仅由氢原子构成,能说明分子可以由种类相同的原子构成, D 正确。故选 B。

刷提升

1. A 【解析】夏天从冰箱中取出矿泉水,一段时间后瓶壁外会出现水珠,这是因为空气中的水蒸气遇冷液化成水珠,由水蒸气变成液态水的过程中,水分子的数目不变,分子间的空隙变小, A 符合题意。故选 A。

2. C 【解析】一氧化碳是由一氧化碳分子构成的,每个一氧化碳分子是由 1 个碳原子和 1 个氧原子构成的,观察四个选项, C 符合题意。


3. C 【解析】64 g 二氧化硫中约有 6.02×10^{23} 个二氧化硫分子,所以二氧化硫分子质量很小, A 不符合题意;人能闻到二氧化硫的气味是因为二氧化硫分子在不停地做无规则运动, B 不符合题意; 20 °C、101 kPa 下 64 g 二氧化硫气体的体积大于 0 °C、101 kPa 下 64 g 二氧化硫气体的体积,是因为温度升高,二氧化硫分子间的空隙变大,但二氧化硫分子的体积不变, C 符合题意; 0 °C、202 kPa 下 64 g 二氧化硫气体的体积小于 0 °C、101 kPa 下 64 g 二氧化硫气体的体积,是因为分子间有空隙,压强变大,二氧化硫分子间的空隙变小, D 不符合题意。


归纳总结
电解水实验的记忆口诀:正氧负氢,氢二氧一,氧助燃,氢易燃。

4. (1) 3 5 (2) 分子可以由同种原子构成,也可以由不同种原子构成 (3) 分子种类不同可能是由于构成分子的原子数目不同

【解析】(1) 由分子结构模型可知,甲醛分子中有碳、氢、氧 3 种原子; 1 个甲烷分子中有 1 个碳原子、4 个氢原子,共 5 个原子。(2) 由氢分子与水分子可知,分子可以由同种原子构成,也可以由不同种原子构成。(3) 比较过氧化氢分子和水分子、乙炔分子和甲烷分子,可得出分子种类不同可能是由于构成分子的原子数目不同的结论。

刷素养

5. (1) 复合 (2) 

【解析】(1) 阿伏伽德罗提出分子概念,认为分子包括由同种原子结合而成的“简单分子”和由不同原子结合而成的“复合分子”,并提出水由水分子构成的观点,因此水分子属于阿伏伽德罗提出的“复合分子”。(2) 每个氧分子是由两个氧原子构成的,则方框“?”处应为 。

课时 2 水分子的构成

刷基础

1. C 【解析】生成新物质的变化叫作化学变化,化学变化中生成的新物质是与原来物质不同的物质,可能是自然界中不存在的物质, C 错误。

2. B 【解析】电解水时,与电源负极相连的注射器内产生的气体体积多,与电源正极相连的注射器内产生的气体体积少,且两者的体积之比大约是 2:1,则一段时间后,注射器 B 内气体体积约是注射器 A 内气体体积的一半, A 错误;探究水的组成,还应检测注射器 A、B 内的气体成分, B 正确;注射器 A 与电源负极相连,产生的气体是氢气,氢气具有可燃性,带火星的木条靠近注射器 A 中气体时不会复燃, C 错误;分子是由原子构成的,微观上电解水实验说明了水分子是由氢原子和氧原子构成的,水分子中不含氢分子和氧分子, D 错误。

3. D 【解析】实验中氢气和氧气的体积比略大于 2:1,即收集到的氧气相对较少,故可以大胆提出假设:相同条件下,氧气比氢气易溶于

水,A选项做法可取。当实验结果与预想的结果不一致时,应该反复多次实验查找原因,B选项做法可取。如果装置漏气,会出现与理论不一样的结果,应该确认实验装置是否漏气,C选项做法可取。实验所得数据与理论相差不多,可以认为实验成功,这种认识是错误的,D选项做法不可取。

4. **D** 【解析】通电前应先将玻璃管内空气排尽,防止对气体体积的测定造成影响,A正确。两电极产生气泡的速率不相同,负极产生气泡的速率快,B正确。与正极相连的玻璃管产生气体的体积为 5.15 mL,能使木条燃烧得更旺,为氧气;与负极相连的玻璃管产生气体的体积为 10.38 mL,能燃烧,为氢气,C正确。电解过程虽消耗水,但产生气体,产生气体的体积比消耗水的体积大,球形容器内液面将上升,D错误。

5. (1)电极上产生气泡,试管中液面下降,且一段时间后,与电源正极、负极相连的试管中收集到的气体体积比约为 1:2 (2)将带火星的木条伸入试管中 (3)水 $\xrightarrow{\text{通直流电}}$ 氢气+氧气 (4)水的电解过程中,生成了氢气和氧气这两种新物质

【解析】(1)在电解水实验中,与电源正极相连的试管中收集到的是氧气,与电源负极相连的试管中收集到的是氢气,氢气与氧气的体积比约为 2:1,故可观察到的现象是两个电极上均有气泡产生,试管中液面下降,且一段时间后,连接电源正极与负极的试管中收集到的气体体积比约为 1:2。(2)在电解水实验中,与电源正极相连的试管收集到的是氧气,氧气具有助燃性,能使带火星的木条复燃,检验氧气的方法是将带火星的木条伸入试管中试管,若木条复燃,则证明是氧气。(3)水在通电条件下分解生成氢气和氧气,文字表达式:水 $\xrightarrow{\text{通直流电}}$ 氢气+氧气。(4)在水的电解过程中,生成了氢气和氧气这两种新物质,发生了化学变化。

6. (1)氧气 (2)丙、甲、乙 (3)a 试管和 b 试管中的气体体积比约为 2:1

【解析】(1)图 1 b 试管中得到的气体体积较少,是氧气。(2)电解水的过程中,水分子分解,生成氢原子与氧原子,每 2 个氢原子结合成 1 个氢分子,每 2 个氧原子结合成 1 个氧分

技巧点拨 电解水生成氢气和氧气,这一宏观现象背后的微观实质是水分子在通直流电条件下分解成氢原子和氧原子,氢原子结合成氢分子,氧原子结合成氧分子。整个过程中,氢原子和氧原子没有发生改变,只是进行了重新组合。

归纳总结 物理变化和化学变化的本质区别在于有无新物质生成。

子,因此此过程的正确顺序是丙、甲、乙。(3)根据“同温同压下,气体的体积比等于气体的分子个数比”,电解水时生成氢气和氧气的体积比为 2:1,因为氢气由氢分子构成,氧气由氧分子构成,所以生成氢气分子和氧气分子的个数比为 2:1。一个氢分子由 2 个氢原子构成,一个氧分子由 2 个氧原子构成,故说明水分子中氢、氧原子个数比为 2:1 的实验现象是 a 试管和 b 试管中的气体体积比为 2:1。

刷提升

1. **D** 【解析】题图中“○”表示氢原子,“●”表示氧原子,“○○”表示氢分子,氢分子是由氢原子构成的,不是题图微粒中的最小微粒,A、C 错误。电解水的最终产物是氢气和氧气,氢气由氢分子构成,氧气由氧分子构成,B 错误。从题图中可以看出,反应前后原子的种类和数目都没有改变,D 正确。故选 D。

2. **B** 【解析】电解水生成氢气和氧气,随着反应的进行,生成氢气、氧气的体积比始终是 2:1,且刚通直流电时水就开始分解,B 选项与水通直流电分解情况相符。

3. **D** 【解析】水的电解不属于水循环的环节,而是测定水的组成的方法,A 不正确;Y 形管右边与电源负极相连,生成的气体是氢气,氢气不能使带火星的木条复燃,B 不正确;随着电解的进行,反应生成气体的体积大于反应消耗的水的体积,因此气球会慢慢变大,C 不正确;选用较细的 Y 形管,可更快观察到气体体积比为 2:1 的现象,D 正确。

4. **B** 【解析】根据题意,富氢水杯通过电解水生成氢气,从而提高水中氢气的含量,而电解水时电源负极产生氢气,因此电源负极应与杯内连通,A 错误;水中能够含有氢气,即水分子之间可以容纳氢分子,说明分子之间是有空隙的,B 正确;水杯工作时电解水,水分子分解为氢原子和氧原子,氢原子和氧原子分别重新组合为氢分子和氧分子,水分子发生了变化,C 错误;水杯中电解水发生变化的文字表达式为水 $\xrightarrow{\text{通直流电}}$ 氢气+氧气,D 错误。

刷素养

5. (1)氢气 (2)比较收集 20 mL 氢气所需时间 (3)在相同体积的水中加入硫酸的体积越大,电解水的速率越快

【解析】(1)由图可知①试管中收集到的气体的体积较大,因此①试管中的气体为氢气。(2)根据表格中实验数据可知,该实验可以通过比较收集 20 mL 氢气所需时间来判断电解水的快慢,收集时间越短,电解水速率越快。(3)由表中数据可知,在相同体积的水中,加入硫酸的体积越大,收集到 20 mL 氢气所需的时间越短,即水电解速率越快。

第3节 建构原子模型

课时1 原子的结构

刷基础

1. D 【解析】道尔顿提出了原子论,认为物质由不可再分的实心球体——原子构成,A 正确;汤姆生通过实验发现原子内部存在带负电的电子,并通过实验和计算得出电子是比原子更小的微粒,B 正确;卢瑟福在 1909 年进行了著名的 α 粒子散射实验,通过这个实验他提出了原子的核式结构模型,C 正确;虽然卢瑟福的核式结构模型成功解释了 α 粒子散射实验,并指出原子的大部分质量集中在很小的核上,电子在核外运动,但后续科学家依旧在持续地研究、探索原子内部结构,对原子结构模型进行不断完善和修正,提出了能解释更多现象的原子结构模型,D 错误。

2. B 【解析】根据模型图可知,该原子的核外电子数为 4,原子的质子数与核外电子数相等,因此该原子的质子数为 4。故选 B。

3. B 【解析】原子中一定含有质子和电子,但并非一定含有中子,如有的氢原子中没有中子,A 错误;不同种类的原子,原子核内质子数不同,即原子的类别由原子核内的质子数决定,B 正确;原子中有带正电荷的质子和带负电荷的电子,两者带有的电量相等、电性相反,使整个原子不显电性,C 错误;质子和中子是由更小的微粒——夸克构成的,D 错误。

4. (1)分子、原子、中子 (2)原子核、质子 (3)原子 (4)质子、电子

【解析】(1)分子、原子、中子都是不显电性的微粒;(2)原子核、质子都是带正电荷的微粒;(3)原子是化学变化中的最小微粒,在化学变化中不能再分;(4)在同一原子中,质子数 =

归纳总结

原子由原子核和核外电子构成,其中原子核由质子和中子构成;原子中,核内质子数 = 核外电子数 = 核电荷数。

易错警示

(1)原子核内的质子数不一定等于中子数,如钠原子的质子数为 11,中子数为 12。(2)并不是所有的原子中都有中子,如有的氢原子中就没有中子。(3)原子中虽然存在带电的粒子,但整体上不显电性。

核外电子数,所以原子中电子数一定等于质子数。

5. A 【解析】由题意可知,氦-3 的原子核是由一个中子和两个质子构成的,在原子中,质子数等于核外电子数,所以氦-3 的原子核外有两个电子。故选 A。

6. A 【解析】

该原子中,质子数 = 核电荷数 = 原子序数 = 14, D 正确

在原子中,质子数 = 核外电子数,则 $n = 14 - 2 - 8 = 4$, B 正确

电子层数为 3, C 正确

根据原子结构示意图无法得知中子数, A 错误

刷易错

7. D 【解析】由题图可知,该原子的核外有 2 个电子,A 错误;由题图可知,该原子的质子数为 2,则核电荷数为 2,B 错误;该原子所含的正电荷数和负电荷数相等,对外不显电性,C 错误;该原子核由 2 个质子和 2 个中子构成,D 正确。

刷提升

1. A 【解析】由图可知,质子和中子构成了 b, b 为原子核,原子核和核外电子构成了原子,所以 c 是核外电子,原子构成了分子,所以 a 是原子。故选 A。

2. A 【解析】X 的质子数 = 核电荷数 = 8, X 是氧原子,最外层电子数为 6, Y 的质子数 = 核外电子数 = 核电荷数 = 12,最外层电子数为 2。故选 A。

3. C 【解析】决定原子种类的粒子是质子,质子带正电,应是 c, A 不符合题意;在原子中, b 中子和 c 质子的数目不一定相同, B 不符合题意;原子中 a 核外电子和 c 质子的数目一定相同, C 符合题意;原子的质量主要集中在原子核上,原子核是由 b 中子和 c 质子构成的, D 不符合题意。

4. D 【解析】碳-14 原子核中有 6 个质子与 8 个中子,在衰变时,一个中子变成质子,形成新的原子核,则衰变后生成的新原子核中质子数为 $6 + 1 = 7$,中子数为 $8 - 1 = 7$,即衰变后生成的新原子核中含 7 个质子与 7 个中子,该原子核为氮原子核。故选 D。

刷素养

5. (1)原子是电中性的 (2)BCD (3)C

【解析】(1)原子对外不显电性,但原子中含有带负电的电子,所以可推测原子中还有带正电的粒子。(2)绝大多数 α 粒子能穿透金箔而不改变原来的运动方向,说明原子内部绝大部分是空的,故BCD段曲线符合题意。(3)通过 α 粒子散射实验,可推测原子结构为图乙中的C,即原子是由原子核和核外电子构成的。

课时2 相对原子质量 离子

刷基础

1. B 【解析】相对原子质量是一个原子的实际质量与碳-12原子质量的 $\frac{1}{12}$ 的比值,由题图可知,该原子的实际质量是碳-12原子质量的 $\frac{1}{12}$ 的16倍,所以该原子的相对原子质量为16。故选B。

2. A 【解析】1个甲原子的质量为 n 千克,甲原子的相对原子质量为 b ,设1个标准的碳-12原子的实际质量为 x , $\frac{n \text{ kg}}{x \times \frac{1}{12}} = b, x = \frac{12n}{b} \text{ kg}$ 。

3. (1)56 (2)26 26 30

【解析】(1)根据相对原子质量的定义,用一个铁原子的质量除以一个碳-12原子质量的 $\frac{1}{12}$ 即为铁的相对原子质量。(2)设铁原子核内的质子数为 x ,相对原子质量在数值上约等于质子数加中子数,则 $x + (x + 4) = 56, x = 26$,即质子数为26,原子中质子数=核外电子数,所以核外电子数为26,中子数为 $26 + 4 = 30$ 。

4. B 【解析】铜是由铜原子直接构成的,故A正确。二氧化碳是由二氧化碳分子构成的,故B错误。氯化钠是由钠离子和氯离子构成的,故C正确。氧气是由氧分子构成的,故D正确。

5. A 【解析】金属钠在氯气中燃烧时,钠原子失去一个电子形成带一个单位正电荷的钠离子,氯原子得到一个电子形成带一个单位负

易错警示 相对原子质量是一个比值,不是原子的实际质量。

技巧点拨 根据相对原子质量 \approx 质子数+中子数,原子中质子数=核外电子数分析解答。

电荷的氯离子。带有相反电荷的钠离子和氯离子相互吸引,构成了呈电中性的氯化钠。故选A。

6. D 【解析】离子是带电荷的微粒,原子呈电中性,即原子不显电性,而离子显电性,A正确;原子可以通过得失电子形成阴离子或阳离子,B正确;原子的核内质子数等于核外电子数,离子的核内质子数不等于核外电子数,C正确;钠原子失去1个核外电子形成钠离子,该过程中质子数不变,故两者核外电子数不同,但质子数相同,D错误。

刷易错

7. D 【解析】相对原子质量是有单位的,其单位为“1”,常省略不写,A、B错误;相对原子质量的定义为任何一个原子的实际质量与一个碳-12原子质量的 $\frac{1}{12}$ 的比值,该数在数值上不是该原子的实际质量的12倍,C错误;根据相对原子质量的定义可知,相对原子质量越大,则原子实际质量越大,D正确。

刷提升

1. D 【解析】在原子中,核电荷数=质子数=核外电子数,该原子的核电荷数为94,则其质子数和核外电子数均为94,B、C正确;相对原子质量 \approx 质子数+中子数,由题意可知,该原子的相对原子质量约为239,则其中子数约为 $239 - 94 = 145$,A正确,D错误。

2. A 【解析】原子得失电子后变成带电的离子,则粒子的电性改变,最外层电子数改变,核外电子层数可能改变,质子数不变,相对原子质量基本不变。故选A。

3. A 【解析】①对应的原子是氧原子,氧原子的核外有两个电子层,其余四种粒子对应原子的原子核外有三个电子层,A错误。

4. B 【解析】 R^{n+} 离子是由R原子失去 n 个电子形成的, R^{n+} 离子核外有 x 个电子,则R原子的核外有 $n + x$ 个电子,根据原子中,核电荷数=核内质子数=核外电子数,得出 $m = n + x$,B正确。

5. (1) 12

(2) 钠-23 原子的相对原子质量是

$$\frac{3.819 \times 10^{-26} \text{ kg}}{1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}} \approx 23. \quad (3) 1 \text{ 个硫原子的实际}$$

质量为 $32 \times 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg} \approx 5.312 \times 10^{-26} \text{ kg}_0$

【解析】(1) 该碳原子的相对原子质量是

$$\frac{1.66 \times 10^{-27} \text{ kg} \times 12}{1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}} = 12_0$$

刷素养 ·····

6. (1) $\frac{b}{a}$ (2) 氧的不同同位素原子质量不同

(3) C

【解析】(1) 道尔顿提出以氢原子的质量为基础,其他原子的质量均与氢原子作比较得到原子量,则若氢原子质量为 a ,氧原子质量为 b ,以道尔顿的原子量基准,氧原子的相对原子质量

为 $\frac{b}{a}$ 。(2) 氧有三种同位素,斯达所制定的基

准没有指定是氧的哪一种同位素,氧的不同同位素原子质量不同,所以斯达的原子量基准后来被取代。(3) 现代科学将一个原子的实际质量与一个 C-12 原子实际质量的 $\frac{1}{12}$ 进行比较,

比值即为该原子的相对原子质量,这是采用了“建立模型”的方法,将 C-12 原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作

为一种标准模型来衡量其他原子质量。用温度计液柱高度变化反映物体温度变化,这是利用转换法,将不易直接观察的温度变化转换为容易观察的液柱高度变化,与题干方法不同,A 不符合题意;水和酒精混合之后总体积减小,说明分子间存在空隙,这是通过宏观现象推理微观结构,属于推理法,与题干方法不同,B 不符合题意;研究木星体积时,若地球体积被定为 1,则木星体积为 1 321,这是采用了“建立模型”的方法,将地球体积作为一种标准模型来表示木星体积,与题干方法相似,C 符合题意;研究植物生长与光照的关系时,控制水分、温度等条件不变,这是运用了控制变量法,与题干方法不同,D 不符合题意。

第 4 节 探究物质组成的奥秘

课时 1 组成物质的元素

刷基础

1. B 【解析】物质的组成常用元素来描述,与存在形态无关,所以这里的“钙”“磷”是指元素。故选 B。

刷有所得

从微观角度辨别物质的分类:

只含一种分子的是单一物质,含不同种分子的是混合物。

分子是由原子构成的,有的分子由同种元素的原子构成,有的分子由不同种元素的原子构成,前者属于单质,后者属于化合物。

易错警示

区分单质和化合物,要抓住两个关键,首先必须是单一物质,其次看其是由不同种还是同种元素组成的。

2. B 【解析】由元素的定义可知,决定元素种类的是质子数。故选 B。

3. C 【解析】元素是具有相同核电荷数的一类原子的总称,元素与原子是不同的,A 正确,C 错误;物质都是由元素组成的,B 正确;在物质发生化学变化时,原子的种类不变,元素的种类也不会改变,D 正确。

4. A 【解析】自然界中常见的氯原子有 Cl-35、Cl-37 两种,Cl-37 原子核内有 17 个质子,元素是质子数即核电荷数相同的一类原子的总称,则 Cl-35 中质子数应是 17。

5. A 【解析】同位素原子是指具有相同质子数、不同中子数的同类原子,A 错误;氢有氕、氘、氚三种同位素原子,B 正确;同位素原子可作为示踪原子,如喂食含同位素的饲料来跟踪牛的消化吸收情况等,C 正确;利用普通的碳-14 原子可测定古代生物的死亡年代,D 正确。

6. B 【解析】地壳中含量最高的四种元素依次是氧、硅、铝、铁。故选 B。

7. C 【解析】在已知的元素中,金属元素占大多数,C 错误。

8. D 【解析】

A 该模型中只有一种分子,是单一物质,该分子是由不同种原子构成的,属于化合物,故 A 不符合题意

B、C 模型中存在不同分子,即由不同物质组成,不是单一物质,一定不表示单质,故 B、C 不符合题意

D 该模型中只有一种分子,是单一物质,该分子只由一种原子构成,属于单质,故 D 符合题意

刷易错

9. A 【解析】二氧化碳是由碳、氧元素组成的单一物质,属于化合物;铁是由铁元素组成的单一物质,属于单质;白酒和牛奶不是单一物质。故选 A。

课时 2 元素符号 元素周期表

刷基础

1. C 【解析】硅元素的含量在地壳中居第二位,其元素符号为 Si。故选 C。

2. A 【解析】氯、碳、钙、铜的元素符号分别是 Cl、C、Ca、Cu,其元素符号的第一个字母相同,

均为 C, A 符合题意; 氢、汞、铁、银的元素符号分别是 H、Hg、Fe、Ag, 其元素符号的第一个字母不完全相同, B 不符合题意; 钠、镁、氧、氮的元素符号分别是 Na、Mg、O、N, 其元素符号的第一个字母不完全相同, C 不符合题意; 锰、硫、锌、钡的元素符号分别是 Mn、S、Zn、Ba, 其元素符号的第一个字母均不相同, D 不符合题意。

3. (1) C (2) Fe (3) 2 个氮原子 (4) 带 1 个单位负电荷的氯离子 (5) S²⁻

【解析】(1) 核电荷数为 6 的元素是碳元素, 元素符号为 C。(2) 1 个铁原子用符号表示为 Fe。(3) 元素符号前面添加数字仅表示几个该元素对应的原子。(4) 氯离子的元素符号为 Cl⁻, 右上角的“-”表示氯离子带一个单位负电荷。(5) S 为硫的元素符号, 2 个单位负电荷由右上角的“2-”表示。

4. B 【解析】

由锶元素在元素周期表中的信息可知, 锶的原子序数是 38, 原子序数在数值上等于原子的核电荷数, 所以锶原子的核电荷数为 38, Sr²⁺ 是锶原子失去两个电子后形成的离子, 一个 Sr²⁺ 中含有 38-2=36 个电子, B 正确, D 错误

相对原子质量是一个比值, 单位是“1”, C 错误

5. D 【解析】由图可知, ①和②位于元素周期表中的同一横行, 属于同周期, A 正确; 由图可知, ①和④位于元素周期表中的同一纵列, 属于同族, B 正确; 由图可知, ③和⑤位于元素周期表中的同一纵列, 属于同族, 其最外层电子数相同, 元素化学性质相似, C 正确; 由图可知, ④和⑤位于元素周期表中的同一横行, 属于同周期, 其核外电子层数相同, D 错误。故选 D。

6. (1) 17 (2) 3 (3) BC

【解析】(1) 原子中, 原子序数=核外电子数, 氯的原子序数为 17, 则氯原子的核外电子数为 17。(2) 在元素周期表中, 横行为周期, 钠在第 3 周期。(3) 第 1 周期开头的元素为氢元素, 氢为非金属元素, A 不正确; 元素周期表中, 每一周期结尾都是稀有气体元素, B 正确; 根据题图中信息可知, 相对原子质量随原子序数(即核电荷数)的增加而增大, C 正确; 元素在元素周期表中的排列顺序与中子数无关, D 不正确。

易错警示

元素符号具有宏观和微观两方面的意义, 但在元素符号前加上数字后, 只能表示微观意义。

归纳总结

从元素周期表中的一格可以获得的信息: 左上角的数字表示原子序数; 右上角的字母表示元素符号; 中间的汉字表示元素名称; 汉字下面的数字表示相对原子质量。

刷易错

7. B 【解析】

- A H 可表示氢元素、一个氢原子, 但不能表示氢气这种物质, A 错误
- B F 可表示氟元素、一个氟原子, B 正确
- C Cl 可表示一个氯原子, 还能表示氯元素, C 错误
- D C 可表示碳元素、一个碳原子, 还能表示碳这种物质, D 错误

刷提升

1. B 【解析】元素周期表是按原子序数递增的顺序排列的, 原子中, 原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数, 即原子的核电荷数、质子数和核外电子数都能作为元素周期表中元素排列顺序依据; 原子的中子数不能作为元素周期表中元素排列顺序的依据。故选 B。

2. C 【解析】4H 表示 4 个氢原子。题图 A 表示 2 个氢分子, 题图 B 表示 4 个氧原子, 题图 C 表示 4 个氢原子, 题图 D 表示由 2 个氢分子与 2 个氧分子构成的混合物。故选 C。

3. A 【解析】元素符号左上角的数字表示原子的质子数与中子数之和, 左下角的数字表示质子数, 氮原子的质子数为 7, 中子数为 14-7=7; 碳原子的质子数为 6, 中子数为 12-6=6; 氢原子的质子数为 2, 中子数为 4-2=2; 氧原子的质子数为 8, 中子数为 16-8=8。只有氮原子的质子数和中子数为奇数, 可以产生 NMR 现象。故选 A。

4. A 【解析】一点整, 时针所指元素为氢元素, 属于非金属元素, A 错误; 六点整, 时针所指元素为碳元素, 碳元素的原子序数为 6, 原子中, 原子序数=核内质子数, 则质子数为 6, B 正确; 十一点整, 时针所指元素是钠元素, 其离子符号为 Na⁺, C 正确; 八点整, 时针、分针所指的两种元素分别是氧元素、镁元素, 其组成的单一物质由不同种元素组成, 属于化合物, D 正确。

5. A 【解析】根据表格信息, Nh 是 113 号元素铈的元素符号, 元素符号可表示一个原子, Nh 可以表示 1 个铈原子, A 正确; 根据表格信息, 镆的元素符号是 Mc, 不是 mo, B 错误; 表格中

的 117 是砷元素的原子序数,而不是相对原子质量,C 错误;地壳中含量最高的元素是氧元素,D 错误。

刷素养

6. (1)原子核外电子层数 原子的最外层电子数 (2)第 2 周期,第ⅣA 族 该原子的质子数是 6,对应碳元素 (3)26 Fe

【解析】(1)根据图中所给的信息可得:同一横行,即同一周期,原子核外电子层数相同;同一纵列,即同一族,原子的最外层电子数相同。(2)元素是质子数(即核电荷数)相同的一类原子的总称,决定元素种类的是质子数(即核电荷数),由图乙可知该原子的质子数是 6,对应碳元素,其元素符号为 C,该元素在元素周期表中的位置是第 2 周期,第ⅣA 族。(3)原子中质子数=核外电子数,则 $X=2+8+14+2=26$;根据图丁可知,左上角的数字表示原子序数,原子中原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数,则铁元素信息中的①为 26;由图丁可知,铁元素信息中的②为铁元素的元素符号,为 Fe。

第 5 节 用化学式表示物质

课时 1 化学式



刷基础

1. C 【解析】C 是由原子构成的,不能表示一个分子,A 不符合题意; O_3 只由氧元素组成,B 不符合题意; CO_2 可以表示二氧化碳气体,表示一个二氧化碳分子,表示二氧化碳是由碳、氧两种元素组成的,表示一个二氧化碳分子是由三个原子构成的,C 符合题意;一个氨气分子是由四个原子构成的,D 不符合题意。
2. C 【解析】青蒿素是由青蒿素分子构成的,青蒿素分子是由碳原子、氢原子、氧原子构成的,A 错误,C 正确;青蒿素是由碳、氢、氧三种元素组成的,不是由碳、氢气、氧气三种物质组成的,B、D 错误。
3. D 【解析】臭氧(O_3)由氧元素组成,二氧化氯(ClO_2)由氯元素和氧元素组成,过氧化氢(H_2O_2)由氢元素和氧元素组成,三种物质中都含有氧元素。故选 D。

4. (1)二氧化硫这种物质 (2)二氧化硫是由硫元素和氧元素组成的 (3)1 个二氧化硫分子(或 1 个二氧化硫分子是由 1 个硫原子和 2 个氧原子构成的)

【解析】 SO_2 宏观上可表示二氧化硫这种物质,二氧化硫是由硫元素和氧元素组成的;微观上可表示 1 个二氧化硫分子,1 个二氧化硫分子是由 1 个硫原子和 2 个氧原子构成的。

5. C 【解析】氯气是由双原子分子构成的单质,其化学式为 Cl_2 ,A 正确;氮气是由双原子分子构成的单质,其化学式为 N_2 ,B 正确;氦气属于稀有气体单质,其化学式为 Ne,C 错误;铜是金属单质,其化学式为 Cu,D 正确。
6. C 【解析】化学式的书写一般是金属元素在前,非金属元素在后,氧化铜的化学式应为 CuO。故选 C。
7. A 【解析】BN 中两原子个数比为 1:1,故选 A。
8. A 【解析】 N_2O_5 从右向左读,读作五氧化二氮,A 正确。 Fe_3O_4 从右向左读,读作四氧化三铁,B 错误。 Al_2O_3 从右向左读,读作氧化铝,C 错误。 $AlCl_3$ 从右向左读,读作氯化铝,D 错误。
9. (1)3S (2) CO_2 (3)4NO (4)HCl

【解析】(1)表示多个原子,应在其元素符号前加上相应的数字,故 3 个硫原子表示为 3S。(2)二氧化碳的化学式为 CO_2 。(3)表示多个分子,就在其分子的化学式前加上相应的数字,则 4 个一氧化氮分子可表示为 4NO。(4)氯化氢的化学式为 HCl。

刷易错

易错警示

根据化学式的意义可以得出多个信息,描述其意义时应注意宏观对宏观,微观对微观,个数对个数。

10. D 【解析】米酵菌酸分子由碳原子、氢原子、氧原子构成,A 错误;米酵菌酸由碳、氢、氧 3 种元素组成,B 错误;1 个米酵菌酸分子由 28 个碳原子、38 个氢原子和 7 个氧原子构成,C 错误;一个米酵菌酸分子由 $28+38+7=73$ 个原子构成,D 正确。故选 D。

课时 2 化合价



刷基础

1. C 【解析】钨酸钠中钠元素的化合价为 +1,氧元素的化合价为 -2,设钨酸钠中钨元素的

化合价为 x , 根据在化合物中各元素正、负化合价代数和为零, 可得 $(+1) \times 2 + x + (-2) \times 4 = 0, x = +6$ 。

2. D 【解析】单质中元素的化合价为 0, 则氮元素化合价为零的气体应为单质。 NO_2 、 NO 、 N_2O 是由不同种元素组成的化合物, 其中氮元素的化合价一定不为 0。 N_2 是由一种元素组成的单质, 其中氮元素的化合价为 0。故选 D。

3. D 【解析】碳酸钙中氧元素的化合价为 -2, 钙元素的化合价为 +2, 设碳酸钙中碳元素的化合价为 x , 根据化合物中各元素正、负化合价代数和为零, 则有 $(+2) + x + (-2) \times 3 = 0, x = +4$, A 错误; 氧化铁中氧元素的化合价为 -2, 则铁元素的化合价为 +3, B 错误; 单质中元素的化合价为 0, C 表示碳单质, 其中碳元素化合价为零, C 错误; PbO 中氧元素的化合价为 -2, 则 Pb 元素的化合价为 +2, D 正确。

4. B 【解析】甲、乙模型分别表示 NaCl 、 MgCl_2 , 凹角和凸角的模型分别表示阳离子、阴离子, 则丙是由 2 个阳离子和 3 个阴离子构成的, 可能是 Al_2O_3 。故选 B。

5. D 【解析】 2H 表示 2 个氢原子, 而不是 2 个氢分子, A 错误; O_2 表示 1 个氧分子由 2 个氧原子构成, 而不是 2 个氧原子, B 错误; CaO 表示在 CaO 中钙元素的化合价为 +2, C 错误; 2Na^+ 表示 2 个钠离子, D 正确。

6. (1) OH^- (2) CO_3^{2-} (3) HCO_3^- (4) NH_4^+

【解析】(1) 氢氧根离子带一个单位负电荷, 符号为 OH^- 。(2) 碳酸根离子带两个单位负电荷, 符号为 CO_3^{2-} 。(3) 碳酸氢根离子带一个单位负电荷, 符号为 HCO_3^- 。(4) 铵根离子带一个单位正电荷, 符号为 NH_4^+ 。

7. (1) CuCl_2 (2) 2CO_3^{2-} (3) 3NO_2 (4) $\text{P}_2\text{O}_5^{+5}$

【解析】(1) 铜在化合物中一般显 +2 价, 氯在化合物中一般显 -1 价, 氯化铜的化学式为 CuCl_2 。(2) 碳酸根离子表示为 CO_3^{2-} , 2 个碳酸根离子表示为 2CO_3^{2-} 。(3) 化学式前加数字表示分子个数, 故 3 个二氧化氮分子表示为 3NO_2 。(4) 氧元素在化合物中一般显 -2 价, 故五氧化二磷中磷元素显 +5 价, 表示为 $\text{P}_2\text{O}_5^{+5}$ 。

技巧点拨

已知化学式确定元素的化合价的方法: 先找出已知的化合价, 根据化合物中各元素正、负化合价的代数和为零, 求出待求元素的化合价。注意: 单质中元素的化合价为零。

归纳总结

离子的表示方法: 在该离子对应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。

刷易错

8. A 【解析】在 NaCl 和 HCl 里, 氯元素均显 -1 价, A 正确; H_2 为单质, 单质中元素的化合价为 0, 故在 H_2 中, 氢元素显 0 价, B 错误; 原子团中各元素正、负化合价的代数和为原子团的化合价, C 错误; 非金属元素在化合物里可能显正价, 如 H_2O 中氢元素显 +1 价, D 错误。

刷提升

1. C 【解析】由选项可知碘酸钾化学式应为 KIO_x , 其中钾元素显 +1 价, 碘的化合价为 +5, 氧的化合价为 -2, 根据在化合物中各元素正、负化合价代数和为零, 可得 $(+1) + (+5) + (-2) \times x = 0, x = 3$ 。故选 C。

2. B 【解析】①设二氧化氮中氮元素的化合价为 $x, x + (-2) \times 2 = 0, x = +4$; ②设一氧化氮中氮元素的化合价为 $y, y + (-2) = 0, y = +2$; ③设氨气中氮元素的化合价为 $z, z + (+1) \times 3 = 0, z = -3$; ④设硝酸中氮元素的化合价为 $w, (+1) + w + (-2) \times 3 = 0, w = +5$; ⑤设亚硝酸钠中氮元素的化合价为 $m, (+1) + m + (-2) \times 2 = 0, m = +3$; ⑥单质中元素的化合价为零, 氮气为单质, 因此氮气中氮元素的化合价为零; 因此六种物质中氮元素的化合价由高到低的排序为④①⑤②⑥③。

3. D 【解析】化合物中各元素正、负化合价的代数和为 0, 由 N_5^+ 的离子符号可知其化合价为 +1, 则原子团 AsF_6^- 的化合价为 -1, A 正确; N_5^+ 得到一个电子后化合价为 0, 可变成单质, B 正确; 原子团 AsF_6^- 的化合价为 -1, 已知 F 显 -1 价, 设 As 的化合价为 x , 则 $x + (-1) \times 6 = -1$, 解得 $x = +5$, C 正确; N_5^+ 的化合价为 +1, 而非 N_5^+ 中氮元素的化合价为 +1, D 错误。故选 D。

4. (1) 2N (2) 2NO_3^- (3) Na_2FeO_4 (4) +6

【解析】(1) 原子的表示方法就是用元素符号来表示一个原子, 如要表示多个该原子, 就在其元素符号前加上相应的数字, 2 个氮原子表示为 2N 。(2) 硝酸根离子的符号为 NO_3^- , 所以 2 个硝酸根离子表示为 2NO_3^- 。(3) 由离子符号可知, 在化合物中钠元素显 +1 价, 高铁酸根显 -2 价, 根据在化合物中各元素正、负化合价的代数和为零可知, 高铁酸钠的化学式为 Na_2FeO_4 。(4) 在化合物中钾元素一般显 +1 价, 氧元素一般显 -2 价, 设其中铬元素的化合价为 x , 根据化合物中

各元素正、负化合价的代数和为零可得 $(+1) \times 2 + 2x + (-2) \times 7 = 0$, 则 $x = +6$ 。

5. (1) 2 (2) 升高 (3) 四 3:2:8:2

【解析】(1) 在化合物中, 铜元素显+2价, 氢氧根离子显-1价, 碳酸根离子显-2价, 由化合物中各元素正、负化合价的代数和为零可知, $(+2) \times 3 + (-1) \times 2 + (-2) \times x = 0$, $x = 2$ 。(2) 在化合物中, 氧元素一般显-2价, 则一氧化碳中, 碳元素显+2价, 在二氧化碳中, 碳元素显+4价, 即反应过程中碳元素的化合价升高。(3) 由化学式 $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ 可知, 蓝铜矿由铜、氧、氢、碳四种元素组成, 按照化学式中元素符号从左到右出现的顺序排列, 原子个数比为 3:2:8:2。

刷素养

6. (1) 金属元素原子在形成化合物时只能失去电子而不能得到电子 (2) 不成立 (3) 负 (4) 一种元素在化合物中可能有多种化合价 (5) +4 (6) 在化合物中, 一些元素只有一种化合价, 一些元素有多种化合价

【解析】(1) 金属元素原子在形成化合物时只能失去电子而不能得到电子, 因此金属元素在化合物中都显正价。(2) 推测二为非金属元素在化合物中只有负价, 而 H_2O 、 SO_2 、 CO_2 中氢、氧、硫、碳元素的化合价分别为 +1、-2、+4、+4, 说明非金属元素在化合物中既有负价也有正价, 即推测二不成立。(3) 金属元素原子在形成化合物时只能失去电子而不能得到电子, 因此金属元素在化合物中都显正价, 金属元素与非金属元素形成化合物时, 一定有非金属元素显负价。(4) 根据【提出问题二】及推测一可知推测二为一种元素在化合物中可能有多种化合价。(5) 化合物中各元素正、负化合价的代数和为 0, 在化合物中氢元素一般显+1价、氧元素一般显-2价, 所以由 H_2S 、 SO_2 、 SO_3 、 H_2SO_3 中硫元素化合价分别为 -2、+4、+6、+4, 得出推测二成立。(6) 通过题述举例分析及结合教材上所给元素的化合价可知, 在化合物中, 一些元素只有一种化合价, 一些元素有多种化合价。

课时 3 相对分子质量

刷基础

1. D 【解析】明矾的相对分子质量为 $39 + 27 + (32 + 16 \times 4) \times 2 + 12 \times (1 \times 2 + 16)$ 。故选 D。

2. (1) 质子数(或核电荷数) (2) $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2$

【解析】(1) 元素是核电荷数即质子数相同的一类原子的总称, 不同元素间最本质的区别是质子数不同, 所以硅元素与锌元素的本质区别是核电荷数即质子数不同。(2) $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}_2\text{Na}$ 的相对分子质量为 $12 \times 3 + 1 \times 3 + 14 \times 2 + 23 = 90$, $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2$ 的相对分子质量为 $12 \times 7 + 1 \times 6 + 14 \times 2 = 118$, 故两者间相对分子质量较大的是 $\text{C}_7\text{H}_6\text{N}_2$ 。

3. D 【解析】设 R 的相对原子质量为 x , RO_2 中 R、O 元素质量比为 $x : (2 \times 16) = 71 : 64$, 解得 $x = 35.5$ 。故选 D。

4. B 【解析】相对分子质量单位是“1”, 不是“g”, 常常省略不写, A 错误; 河鲀毒素中各元素的质量比为 $\text{C}:\text{H}:\text{N}:\text{O} = (12 \times 11) : (1 \times 17) : (14 \times 3) : (16 \times 8) = 132 : 17 : 42 : 128$, 其中碳元素的质量分数最大, B 正确, C 错误; 组成河鲀毒素的元素有 C、H、N、O, 其中碳是固态非金属元素, 氢、氮、氧是气态非金属元素, D 错误。

技巧点拨

首先采用归一法对各物质的化学式进行变形, 进而比较各物质中的氧原子个数即可解答。

5. C 【解析】首先将氮的四种氧化物 N_2O 、 NO 、 N_2O_3 、 NO_2 进行变形, 得到 N_2O 、 N_2O_2 、 N_2O_3 、 N_2O_4 , 变形后氮原子的个数相等, 氧原子的个数依次增加, 所以其氮元素质量分数依次降低。②表示的物质中氮元素的质量分数居第二, 所以该物质是 NO 。故选 C。

6. (1) 解: 蛋氨酸中氮元素的质量分数为 $\frac{14}{149} \times 100\% \approx 9.4\%$ 。

答: 蛋氨酸中氮元素的质量分数是 9.4%。

(2) 解: 298 g 这种蛋氨酸中氮元素的质量为 $298 \text{ g} \times 9.4\% \approx 28 \text{ g}$ 。

答: 298 g 这种蛋氨酸中氮元素的质量是 28 g。

【解析】(1) 化合物中某元素的质量分数等于该元素相对原子质量总和与该化合物相对分子质量的比值。(2) 化合物中元素的质量等于该化合物的质量 \times 该化合物中该元素的质量分数。

刷易错

7. (1) 3:4:1 (2) 9:1:4

【解析】(1) 由山梨酸的化学式可知, 每个山梨酸分子中含有 6 个碳原子、8 个氢原子和 2 个氧原子, 所以山梨酸分子中 C、H、O 三种原子的个数比为 6:8:2 = 3:4:1。(2) 山梨酸中 C、

归纳总结

相对分子质量是构成分子各原子的相对原子质量之和。

H、O 三种元素的质量比为 $(12 \times 6) : (1 \times 8) : (16 \times 2) = 72 : 8 : 32 = 9 : 1 : 4$ 。

刷提升

1. C 【解析】由图可知,茶氨酸中各元素质量分数由大到小的顺序是①>③>②>④,在茶氨酸中,碳、氢、氧、氮元素质量比为 $(12 \times 7) : (1 \times 14) : (16 \times 3) : (14 \times 2) = 42 : 7 : 24 : 14$,各元素质量分数由大到小的顺序为碳>氧>氮>氢,则③表示的元素是氧。故选 C。

2. B 【解析】尿素是由尿素分子构成的,1 个尿素分子中含有 4 个氢原子,A 错误;硝酸铵中氮元素的质量分数为 $\frac{14 \times 2}{14 \times 2 + 1 \times 4 + 16 \times 3} \times 100\% = 35\%$,小于 40%,题图所示的化肥广告是不真实的,B 正确;①碳酸氢铵(NH_4HCO_3)的相对分子质量为 $14 + 1 \times 5 + 12 + 16 \times 3 = 79$,②尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 的相对分子质量为 $12 + 16 + (14 + 1 \times 2) \times 2 = 60$,③硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ 的相对分子质量为 $(14 + 1 \times 4) \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 132$,④硝酸铵(NH_4NO_3)的相对分子质量为 $14 \times 2 + 1 \times 4 + 16 \times 3 = 80$,相对分子质量大小顺序为③>④>①>②,C 错误;碳酸氢铵分子是由 NH_4^+ 和 HCO_3^- 构成的,硫酸铵分子是由 NH_4^+ 和 SO_4^{2-} 构成的,硝酸铵分子是由 NH_4^+ 和 NO_3^- 构成的,尿素中不含 NH_4^+ ,所含原子团不同,D 错误。

3. A 【解析】 NaHSO_4 和 MgSO_4 的相对分子质量相同, NaHSO_4 和 MgSO_4 的混合物中硫与氧的质量比是固定的,为 $32 : (16 \times 4) = 1 : 2$,混合物中硫元素的质量分数为 $a\%$,所以氧元素的质量分数是 $2a\%$ 。

4. B 【解析】设元素 R 化合价为 x ,相对原子质量为 a ,若 x 为奇数,氧化物化学式为 R_2O_x ,硫酸盐的化学式为 $\text{R}_2(\text{SO}_4)_x$,据题意有 $\begin{cases} 2a + 16x = M \\ 2a + 96x = N \end{cases}$,解得 $x = +\frac{N-M}{80}$;若 x 为偶数,氧化物化学式为 $\text{RO}_{\frac{x}{2}}$,硫酸盐的化学式为 $\text{R}(\text{SO}_4)_{\frac{x}{2}}$,据题意有

$$\begin{cases} a + 16 \times \frac{x}{2} = M \\ a + 96 \times \frac{x}{2} = N \end{cases}, \text{解得 } x = +\frac{N-M}{40}。 \text{故选 B。}$$

5. C 【解析】 C_2H_4 中碳元素的质量分数为 $\frac{12 \times 2}{12 \times 2 + 1 \times 4} \times 100\% \approx 85.7\% < 87\%$,故另一种烃

关键点拨

某些混合物中的各组分化学式之间具有一定的规律,某两种元素的原子个数比相同时,先找到物质的组成元素之间的关系,求出质量比或质量分数之比,利用混合物中所有物质、元素的质量分数的和为 1,求解待求量。

方法点拨

混合物组合的原则:组成的两物质中,碳元素的质量分数要符合一个大于混合物中碳元素的质量分数,一个小于混合物中碳元素的质量分数。

中碳元素的质量分数应大于 87%。 CH_4 中碳元素的质量分数为 $\frac{12}{12 + 1 \times 4} \times 100\% = 75\%$;

C_6H_6 中碳元素的质量分数为 $\frac{12 \times 6}{12 \times 6 + 1 \times 6} \times 100\% \approx 92.3\%$; C_2H_2 中碳元素的质量分数为 $\frac{12 \times 2}{12 \times 2 + 1 \times 2} \times 100\% \approx 92.3\%$; C_2H_6 中碳元素的质量分数为 $\frac{12 \times 2}{12 \times 2 + 1 \times 6} \times 100\% = 80\%$;通过“碳原子在 4 及以下的烃在常温常压下通常是气体”可排除 C_6H_6 。故选 C。

6. (1) 18:17 (2) 49% (3) 25%

【解析】(1) 设过氧化氢和水的质量均为 $m \text{ g}$,则相同质量的 H_2O_2 和 H_2O 中,氧元素的质量比为 $(m \text{ g} \times \frac{32}{34} \times 100\%) : (m \text{ g} \times \frac{16}{18} \times 100\%) = 18:17$ 。(2) 某赤铁矿中 Fe_2O_3 的质量分数为 70%,则该赤铁矿中 Fe 元素的质量分数为 $70\% \times (\frac{56 \times 2}{56 \times 2 + 16 \times 3} \times 100\%) = 49\%$ 。(3) 由水和甲醛的化学式可知,水与甲醛中氢元素与氧元素的质量比均为 1:8,已知某甲醛水溶液中氧元素的质量分数为 80%,则其中氢元素的质量分数为 10%,碳元素的质量分数为 $1 - 10\% - 80\% = 10\%$ 。设该溶液中甲醛的质量分数为 x ,由甲醛的化学式可计算出该溶液中甲醛的质量分数。

$\text{CH}_2\text{O} \sim \text{C}$

30 12

x 10%

$$\frac{30}{12} = \frac{x}{10\%} \quad x = 25\%。$$

7. $\frac{48n}{2n-m}$

【解析】已知一个 N_2O 分子的质量为 $m \text{ kg}$,一个 NO_2 分子的质量为 $n \text{ kg}$,设 1 个氮原子的质量为 x ,1 个氧原子的质量为 y ,则 $\begin{cases} 2x + y = m \\ x + 2y = n \end{cases}$,解得 $x = \frac{2m-n}{3}, y = \frac{2n-m}{3}$ 。若以一个氧原子的质量的 $\frac{1}{16}$ 作为标准,则 NO_2 的

$$\text{相对原子质量} = \frac{\frac{2m-n}{3} + \frac{2 \times (2n-m)}{3}}{\frac{2n-m}{3} \times \frac{1}{16}} = \frac{48n}{2n-m}。$$

续表

| 序号 | 分析 | 判断 |
|----|-----------------------------------|----|
| ④ | 原子得失电子后形成离子,得电子形成的是阴离子,失电子形成的是阳离子 | 正确 |
| ⑤ | 同一种元素不是只能组成一种单质,如氧元素可以组成氧气和臭氧 | 错误 |

综上,关于分子、原子、离子的说法中正确的有两个。故选 A。

4. (1)原子 (2)氯化钠

【解析】(1)分子、原子和离子是构成物质的三种基本粒子,原子得失电子会形成离子,分子是由原子构成的,原子是由原子核和核外电子构成的,即 a 表示原子。(2)钠是一种金属单质,是由钠原子构成的;氯气是一种气态非金属单质,是由氯分子构成的;氯化钠是由金属元素与非金属元素组成的化合物,是由钠离子与氯离子构成的。

5. D 【解析】由图可知,a 绕原子核运动,因此 a 为电子,D 正确。

6. B 【解析】¹³C、¹⁴C 都属于碳元素,质子数相同,中子数不同,而原子中,核外电子数=质子数,所以¹³C 和¹⁴C 的核外电子数也相同,化学性质几乎相同,故 A、C、D 错误,B 正确。

7. D 【解析】根据元素周期表中的一格可知,右上角的字母表示该元素的元素符号,汉字下面的数字表示相对原子质量,左上角的数字表示原子序数,原子中原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数,则钼原子的质子数能从图中获取,但是根据元素周期表中的一格,不能确定原子的原子半径。故选 D。

8. (1)铝 非金属元素 (2)原子 阴离子 (3)12 Mg²⁺ (4)17 8

【解析】(1)当 y=3 时,x=2+8+3=13,则该元素是铝;当 x=18 时,即质子数为 18,该元素是氩,属于非金属元素。(2)在原子中,质子数等于核外电子数,故当 x=10+y 时,该粒子是原子,当 x<10+y 时,质子数小于核外电子数,该粒子是阴离子。(3)当 y=2 时,该粒子为原子,x=2+8+2=12,该元素是镁,镁原子在化学反应中易失去 2 个电子形成带 2 个单位正电荷的阳离子,离子符号为 Mg²⁺。(4)若

8. (1)化合物 (2)2:1 (3)解:32.4 g 纤维素中

所含碳元素质量为 $32.4 \text{ g} \times \left(\frac{12 \times 6n}{12 \times 6n + 1 \times 10n + 16 \times 5n} \times 100\% \right) = 14.4 \text{ g}$,含碳元素质量相同的聚丙烯的质量为 $\frac{14.4 \text{ g}}{\left(\frac{12 \times 3n}{12 \times 3n + 1 \times 6n} \times 100\% \right)} = 16.8 \text{ g}$ 。

答:32.4 g 纤维素中所含碳元素质量与 16.8 g 聚丙烯中所含碳元素质量相同。

【解析】(1)纤维素中含有三种元素,属于化合物。(2)纤维素分子中,氢、氧原子的个数比为 10n:5n=2:1。

刷素养

9. D 【解析】由甲酸甲酯和甲酸乙酯的化学式可知,它们化学式相差一个“CH₂”,则 X 的化学式为 C₄H₈O₂,A、B 正确;题述四种酯中碳、氢元素的质量比都为 6:1,C 正确;甲酸乙酯(C₃H₆O₂)中碳元素的质量分数为 $\frac{12 \times 3}{12 \times 3 + 1 \times 6 + 16 \times 2} \times 100\% \approx 48.6\% \neq 50\%$,D 错误。

专题 3 构成物质的粒子及化学用语

刷难关

1. B 【解析】加压后分子种类不会改变,分子的大小不变,分子之间的空隙变小,容器的容积减小。故选 B。

2. D 【解析】氨分子在不断运动,与沾有酚酞试液的脱脂棉团接触,形成氨水,使酚酞试液变红,两装置中的脱脂棉团均变红,A 正确;图乙中脱脂棉团变红的时间短于图甲,说明分子运动与温度有关,B、C 正确;分子始终在不断运动,D 错误。

3. A 【解析】

| 序号 | 分析 | 判断 |
|----|-------------------------------------|----|
| ① | 在化学变化中,分子可以再分,而原子不能再分,原子是化学变化中的最小粒子 | 正确 |
| ② | 并不是一切原子的原子核都由质子和中子构成,如氢原子核内不含中子 | 错误 |
| ③ | 氢气由氢分子分子构成 | 错误 |

归纳总结

在原子结构示意图中,圆圈表示原子核,“+”表示带正电,圆圈内的数字表示原子核所带的核电荷数,弧线表示电子层,弧线上的数字表示该电子层上容纳的电子数。根据质子数与核外电子数的关系可以判断粒子的种类。

该结构示意图表示的粒子是 R^- , 则该粒子是由 R 原子得到 1 个电子形成的阴离子, $y=8$, $x=2+8+8-1=17$ 。

9. **A** 【解析】单质中元素的化合价为 0, 氮气中氮元素的化合价表示为 $\overset{0}{N}_2$, A 正确; $CaCl_2$ 中氯元素的化合价为 -1, 表示为 $Ca\overset{-1}{Cl}_2$, B 错误; 氢氧化钾中钾元素的化合价为 +1, 表示为 $\overset{+1}{K}OH$, C 错误; 五氧化二磷中氧元素的化合价为 -2, 表示为 $P_2\overset{-2}{O}_5$, D 错误。

10. **B** 【解析】在化合物中各元素正、负化合价代数和为零, 氧元素一般显 -2 价, 设 X_2O_3 中 X 元素的化合价是 x , 可得 $2x+(-2)\times 3=0$, 则 $x=+3$ 。 $X(NO_3)_2$ 中硝酸根显 -1 价, 设 X 元素的化合价是 y , 可得 $y+(-1)\times 2=0$, 则 $y=+2$ 。 XCl_3 中氯元素显 -1 价, 设 X 元素的化合价是 z , 可得 $z+(-1)\times 3=0$, 则 $z=+3$ 。 X_2S_3 中硫元素显 -2 价, 设 X 元素的化合价是 w , 可得 $2w+(-2)\times 3=0$, 则 $w=+3$ 。元素 X 只有一种化合价, 故 4 个化学式中书写错误的是 $X(NO_3)_2$ 。故选 B。

11. **C** 【解析】 Ca^{2+} 中的“2”表示一个钙离子带有 2 个单位的正电荷, A 错误; H_2O 中的“2”表示一个水分子中含有 2 个氢原子, B 错误; H_2SO_4 中的“2”表示 1 个硫酸分子中含有 2 个氢原子, C 正确; 元素正上方的数字表示该物质中元素的化合价, “+2”表示氧化镁中镁元素的化合价为 +2, D 错误。

12. **A** 【解析】氨气中氢元素显 +1 价, 氮元素的化合价为 -3; 氮气是单质, 氮元素的化合价为 0; 二氧化氮中氧元素显 -2 价, 氮元素的化合价为 +4; 硝酸中氢元素显 +1 价, 氧元素显 -2 价, 氮元素的化合价为 +5, 四种物质按氮元素化合价由小到大的顺序排列为氨气、氮气、二氧化氮、硝酸, A 正确; HCl 中氢元素显 +1 价, 氯元素显 -1 价; $HClO$ 中氢元素显 +1 价, 氧元素显 -2 价, 氯元素显 +1 价; 单质中元素的化合价为 0, Cl_2 中氯元素化合价为 0; $KClO_3$ 中钾元素显 +1 价, 氧元素显 -2 价, 氯元素的化合价为 +5, 四种物质按氯元素化合价由小到大的顺序排列为 $HCl < Cl_2 < HClO < KClO_3$, B 错误; CH_4 的相对分子质量为 $12+1\times 4=16$, CO 的相对分子质量为 $12+16=28$, C_2H_2 的相对分子质量为 $12\times 2+1\times 2=26$, CO_2 的相对分子质量为 $12+16\times$

易错警示

化学式中元素符号或原子团右下角的数字表示一个分子中所含的原子或原子团的个数。离子符号中元素符号或原子团右上角的数字表示一个离子所带的电荷数, 元素符号前面的数字表示原子的个数。元素符号或原子团正上方的数字表示元素或原子团的化合价。

$2=44$, 所以四种物质按相对分子质量由小到大的顺序排列为 $CH_4 < C_2H_2 < CO < CO_2$, C 错误; 将 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 FeO 三种含铁化合物的化学式变形为 Fe_6O_8 、 Fe_6O_9 、 Fe_6O_6 , 每个分子中铁原子个数都变为 6 个, 此时相对分子质量越大, 铁元素质量分数越小, 则四种物质按铁的质量分数由小到大的顺序排列为 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 FeO , D 错误。

13. (1)+7 (2)8 (3)元素的最高正价逐渐从 +1 升高到 +7

【解析】(1) 从图中可以看出, 氯元素的最高正价是 +7。(2) 若某元素既可显正价, 又可显负价, 则最高正价与最低负价绝对值的代数和为 8。(3) 从图中可以看出, 元素的最高正价随着核电荷数的增加而增加。

14. **D** 【解析】因为平均每 46 个水分子构成 8 个笼, 晶体中每 8 个笼中有 6 个容纳了 CH_4 分子, 另外 2 个被 2 个游离的 H_2O 分子所填充; 所以天然气水合物的构成中含 6 个 CH_4 分子、 $46+2=48$ 个 H_2O 分子; 则 CH_4 分子与 H_2O 分子的粒子数比 = $6:48=1:8$; 天然气水合物的平均组成可表示为 $CH_4 \cdot 8H_2O$ 。

15. **A** 【解析】半胱氨酸是由 H、C、N、O、S 五种元素组成的化合物, A 正确。半胱氨酸中 C、H、O 三种元素的质量比是 $(12\times 3):(1\times 7):(16\times 2)\neq 3:7:2$, B 错误。半胱氨酸是由半胱氨酸分子构成的, 1 个半胱氨酸分子由 3 个碳原子、7 个氢原子、1 个氮原子、2 个氧原子和 1 个硫原子构成的, C 错误。半胱氨酸中 C、H、N、O、S 五种元素的质量比为 $(12\times 3):(1\times 7):14:(16\times 2):32=36:7:14:32:32$, 其中碳元素质量分数最大, D 错误。

项目化学习 1 制作模型并展示科学家探索物质组成与结构的历程



刷难关

1. (1)AB (2)在化学变化中, 分子可以再分, 原子不可以再分 (3)有的物质由分子构成, 有的物质由原子构成(合理即可) (4)AB (5)①③② (6)A (7)蒸馏水 钠离子与氯离子

【解析】(1) 依据道尔顿的原子论和盖·吕萨克的假说, 单质由原子构成, 而化合物是由不同种原子构成的“复杂原子”。1 L 氢气和 1 L

氯气化合生成 2 L 氯化氢气体,在同温同压下,相同体积的不同气体中含有相同数目的原子(包括“复杂原子”),则每个氯化氢“原子”中也就只含有半个氯“原子”和半个氢“原子”,A 符合题意;2 L 氢气和 1 L 氧气化合生成 2 L 水蒸气,则每个水“原子”中也就只含有半个氧“原子”和一个氢“原子”,B 符合题意;木炭与 1 L 氧气化合生成 1 L 二氧化碳,则每个二氧化碳“原子”中也就只含有一个氧“原子”,C 不符合题意。(2)由题图甲中微粒的变化可知,分子和原子的主要区别是在化学变化中,分子可以再分,原子不可以再分。(3)由物质的构成可知,有的物质由分子构成,有的物质由原子构成;一个氧分子由两个氧原子构成等。(4) α 粒子带正电,少数 α 粒子发生偏转,大多数 α 粒子未发生偏转,说明原子核带正电,原子内部有很大的空间;不能说明原子核由质子和中子构成,也不能说明原子核外电子是分层排布的。(5)道尔顿首先提出原子“实心球模型”,然后汤姆生提出“葡萄干面包”的原子模型,接着卢瑟福提出“核式结构模型”,故按历史演变的顺序应是①③②。(6)原子构成分子,原子得失电子变为离子,具有相同核电荷数或质子数的一类原子的总称为元素,因此“▲”处应填入的是原子,故选 A。(7)蒸馏水是由水分子构成的;氯化钠是由钠离子与氯离子构成的。


归纳总结

构成物质的微观粒子:金属、大多数固态非金属单质、稀有气体等由原子直接构成;有些物质是由分子构成的,包括气态的非金属单质、由非金属元素组成的化合物,如氢气、水等;有些物质是由离子构成的,一般是含有金属元素和非金属元素的化合物,如氯化钠等。

第 2 章综合训练



刷中考

- C** 【解析】1 个一氧化碳分子是由 1 个碳原子与 1 个氧原子构成的,则可以表示一氧化碳分子的是“”。故选 C。
- A** 【解析】超临界水处于气、液相互交融的状态,经过减压转化为水蒸气,过程中没有新物质生成,但是状态改变了,属于物理变化,此时分子的种类、质量和大小都没有改变,分子间的间隔增大。故选 A。
- D** 【解析】该过程中水分子先分解为氢原子和氧原子,原子再重新组合为氢气分子和氧气分子,A 正确;原子在化学变化中不变,乙中微粒为氢原子和氧原子,在化学变化过程中没有发生改变,B 正确;甲中分子为水分子,水分子由氧原子和氢原子构成,C 正确;

关键点拨

有关题型是化学反应的微观示意图的解题方法:先根据图示判断反应物、生成物的化学式和反应条件,再配平得到化学方程式,然后进行相关分析。

- 丙中氢气和氧气的质量比为 $4:32=1:8$, D 错误。
- D** 【解析】根据元素周期表中的一格可知,右上角字母为元素符号,则钇的元素符号为 Y, A 正确。由元素周期表中的一格可知,左上角数字表示原子序数,原子中,原子序数=质子数=核外电子数,则钇原子的核外电子数、质子数均为 39, B、C 正确。由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,则该元素的相对原子质量为 88.91, 相对原子质量单位是“1”,不是“g”,常省略不写, D 错误。
 - (1)69.72 金属 (2)C (3)CD
【解析】(1)元素周期表的一格中,汉字下方的数字表示相对原子质量,所以镓元素的相对原子质量为 69.72; 镓带金字旁,属于金属元素。(2)粒子结构示意图中,质子数=核电荷数,元素种类由质子数决定, B 质子数为 16, C 质子数也为 16, 所以与 B 属于同种元素的是 C。(3)最外层电子数为 8(氦为 2)时具有相对稳定结构, C、D 最外层电子数是 8, 具有相对稳定结构。
 - D** 【解析】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、负号在后,带 1 个电荷时,“1”要省略,则铝离子表示为 Al^{3+} , A 错误;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 个硫原子表示为 2S, B 错误;书写元素符号时要注意“一大二小”,银元素表示为 Ag, C 错误;化合物中各元素正、负化合价的代数和为 0,氯化镁中,镁元素显 +2 价,氯元素显 -1 价,则氯化镁的化学式为 MgCl_2 , D 正确。
 - D** 【解析】 TiCl_4 中氯元素显 -1 价,设钛元素的化合价是 x , 根据在化合物中各元素正、负化合价代数和为零,可得 $x+(-1)\times 4=0$, 则 $x=+4$ 。故选 D。
 - B** 【解析】茶氨酸中 C、H、N、O 元素的质量比为 $(12\times 7):(1\times 14):(14\times 2):(16\times 3)=42:7:14:24$, 则 C 元素的质量分数最大, A 错误。茶氨酸中, C、H 元素的质量比为 $(12\times 7):(1\times 14)=6:1$, B 正确。茶氨酸的相对分子质量为 174, 单位是“1”不是“g”, C 错误。一个茶氨酸分子中含有两个氮原子,不含有氮气分子, D 错误。

刷章测

1. **B** 【解析】原子中核电荷数=核内质子数=核外电子数,碘原子的核电荷数为 53,则该原子核外电子数为 53。
2. **C** 【解析】 Na_2FeO_4 中钠元素的化合价为+1,氧元素的化合价为-2,设高铁酸钠中铁元素的化合价为 x ,根据在化合物中各元素正、负化合价代数和为零,可得 $(+1) \times 2 + x + (-2) \times 4 = 0$,则 $x = +6$ 。
3. **C** 【解析】构成物质的粒子有分子、原子等,有的物质由原子直接构成,有的物质由分子构成。分子是由原子构成的,C 选项正确。
4. **A** 【解析】a 阶段容器中物质有氢气和氧气,为混合物,A 不正确;变化 I 中,氢气和氧气反应生成水,属于化学变化,B 正确;b、c 阶段容器中物质都是水,化学性质相同,C 正确;变化 II 中,降温后分子间隙缩小,D 正确。
5. **D** 【解析】元素是个宏观概念,只讲种类,不讲个数,Cl 可以表示 1 个氯原子,但不能表示 1 个氯元素,A 错误;S 的相对原子质量为 32.06,B 错误;氯元素形成的单质是氯气,常温下是气态,C 错误;三种元素位于同一周期,从左往右原子序数和核外电子数逐渐增加,D 正确。
6. **C** 【解析】C-14 的核内质子数为 6,中子数为 8,核外电子数为 6;C-14 发生 β 衰变时,其原子核内的 1 个中子变成 1 个质子并放射出 1 个电子,最终形成 X 原子,则 X 原子的核内质子数为 7,中子数为 7,核外电子数为 7,则 X 原子的相对原子质量为 $7+7=14$,A、B 错误,C 正确。碳元素的同位素原子核内质子数为 6,X 原子的核内质子数为 7,则 X 原子不是碳元素的同位素原子,D 错误。
7. **B** 【解析】A 端为电源正极,由电解水实验结论“正氧负氢、氢二氧一”可知,甲试管内收集到的气体是氧气,能使带火星的木条复燃,①正确;乙试管内收集到的气体是氢气,能燃烧,且燃烧时发出淡蓝色火焰,②正确;甲试管内收集到的气体与乙试管内收集到的气体的体积比约为 1:2,③错误;向水中加入少量浓硫酸或氢氧化钠固体,是为了增强水的导电性,加快产生气体的速率,④正确。故选 B。

易错警示

根据化学式计算的注意事项:(1)元素的质量比与原子个数比易混淆,要注意元素的质量比不等于原子个数比;(2)计算分子中原子总数时,常忽略元素符号右下角没有数字的原子,要注意,当元素符号右下角无数字时,其原子个数为“1”,同样,计算相对分子质量时也要注意。

8. **C** 【解析】某物质由碳、氢、氧三种元素组成,由图乙中该物质的分子结构模型图可知,1 个该分子由 2 个 M 原子、6 个 A 原子和 1 个 B 原子构成,化学式为 $\text{M}_2\text{A}_6\text{B}$,1 个该分子中含有 6 个 A 原子,A 元素占 13.0%,则 A 元素的原子相对原子质量较小,为氢元素;同理,则 M 元素为碳元素,B 元素为氧元素,该物质的化学式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$,A、B 错误。该物质的相对分子质量为 $12 \times 2 + 1 \times 6 + 1 \times 16 = 46$,C 正确。 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 中,碳、氢、氧元素质量比为 $(2 \times 12) : (1 \times 6) : (1 \times 16) = 12 : 3 : 8$,D 错误。
9. **C** 【解析】 Fe_3O_4 中铁元素和氧元素的质量比为 21:8, FeO 和 Fe_2O_3 可以写成 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} = \text{Fe}_3\text{O}_4$ 的形式,即它们的分子个数比保持在 1:1 时,两种物质混合,铁元素和氧元素的质量比恰好为 21:8,此时 Fe_2O_3 与 FeO 的质量比为 20:9。C 选项中 FeO 和 Fe_2O_3 的质量比为 $40:18 \neq 9:20$,不符合题意。故选 C。
10. (1) 3Cu (2) 5SO_3 (3) 2CO_3^{2-} (4) -3
(5) Na_2SO_4 (6) H_2 (7) $\text{Na}^+、\text{Cl}^-$ (8) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
【解析】(1) 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,所以 3 个铜原子可表示为 3Cu ;(2) 5 个三氧化硫分子表示为 5SO_3 ;(3) 2 个碳酸根离子表示为 2CO_3^{2-} ;(4) NH_4^+ 的化合价为+1,其中氢元素的化合价为+1,设氮元素的化合价为 x ,则 $x + 4 \times (+1) = +1$, $x = -3$;(5) 硫酸钠中钠元素显+1 价,硫酸根显-2 价,根据化合物中,各元素正、负化合价代数和为零可知,硫酸钠的化学式为 Na_2SO_4 ;(6) 相对分子质量最小的分子是氢气,其化学式为 H_2 ;(7) 构成氯化钠的微粒是 $\text{Na}^+、\text{Cl}^-$;(8) 根据元素周期表可知,第 1 号元素是氢(H),第 8 号元素是氧(O),第 12 号元素是镁(Mg),它们组成的常见化合物是氢氧化镁,化学式为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。
11. (1) 不会 原子核 (2) D
【解析】(1) 在卢瑟福的实验中,大多数 α 粒子穿过金箔后方向不变,说明原子内部绝大部分空间是“空的”;若原子质量、正电荷在

原子内均匀分布,则极少数 α 粒子就不会发生大角度散射;卢瑟福所说的“除非原子的大部分质量集中到了一个很小的结构上”中的“很小的结构”指的是原子核。(2)卢瑟福进行 α 粒子散射实验后,在分析实验结果的基础上,他认为原子结构模型是“行星模型”,这一研究过程就是建立模型的过程。故选D。

12. (1)金属 (2)相同 (3)ACD

【解析】(1) 锿带金字旁,属于金属元素。(2) 甲、乙原子最外层电子数相同,对应元素在元素周期表中位于相同纵列。(3) 根据Y、Z在元素周期表中的位置可推出,原子序数: $Z>Y$,故A正确;根据X、Y在元素周期表中的位置可推出,质子数: $X<Y$,在原子中,质子数=核外电子数,所以核外电子数: $X<$

Y,故B错误;根据Y、Z在元素周期表中的位置可推出,Y和Z处于同一周期,故C正确;X、Y位于同一族,X、Y的最外层电子数相等,因此其化学性质相似,故D正确。

13. (1)100 1:4

(2)①碳酸钙中钙元素的质量分数为 $\frac{40}{100} \times$

$100\% = 40\%$ 。

答:碳酸钙中钙元素的质量分数为40%。

②该钙片每片含 CaCO_3 0.5 g,每次服用1片,每天2次,则每天通过钙片摄入钙元素的质量为 $0.5 \text{ g} \times 2 \times 40\% = 0.4 \text{ g}$ 。

答:每天通过钙片摄入的钙元素的质量为0.4 g。

【解析】(1) 碳酸钙的相对分子质量为 $40 + 12 + 16 \times 3 = 100$ 。碳酸钙中碳、氧两种元素的质量比为 $12 : (16 \times 3) = 1 : 4$ 。

第3章 物质的特性

第1节 质量和密度

课时1 质量的测量

刷基础

1. C 【解析】一只大公鸡的质量在2 kg左右,一名初中生的质量在50 kg左右,两个鸡蛋的质量在100 g左右,一张课桌的质量在10 kg左右。故选C。

2. C 【解析】A中换算过程缺少单位,故A不正确;B中“ $0.2 \text{ t} \times 1\,000 \text{ kg}$ ”得到的单位不是kg,故B不正确;C中进率及过程均正确,故C正确;D中“ $0.2 \text{ t} \times 1\,000$ ”得到的单位是t,故D不正确。故选C。

3. 不变

【解析】当物体的位置发生改变时,物体的质量不发生变化,所以卫星从地面到太空,质量不变。

4. D 【解析】托盘天平可以用来测量质量。

5. D 【解析】由图乙可知,指针偏向分度盘的右侧,表示天平左盘烧杯内水的质量小于20 g,由于需要称出20 g的水,因此不能改变右盘中砝码的质量和游码的位置,在测量过程中更不能移动平衡螺母,所以要用滴管向烧杯中加水,直至天平横梁水平平衡,故D正确。故选D。

6. (1)④平衡螺母 ⑤游码 (2)78.4

【解析】(1) 根据图甲可知,④为平衡螺母,

易错警示

本题中天平调至水平平衡后,左盘中再放入的物体的质量等于天平再次水平平衡时右盘中砝码质量。

关键点拨

根据指针的偏转方向确定烧杯中水的质量与需要称出的水的质量的大小关系,进而分析接下来的操作。

⑤为游码。(2) 根据图乙可知,物体的质量为 $50 \text{ g} + 20 \text{ g} + 5 \text{ g} + 3.4 \text{ g} = 78.4 \text{ g}$ 。

刷易错

7. A 【解析】在左盘内放了0.4 g沙子,天平已经水平平衡了,她称量物体时,左盘放物体,右盘放60 g砝码(游码未动),天平刚好水平平衡,则此时所放物体的质量等于砝码的质量,即为60 g。

刷提升

1. C 【解析】一张邮票的质量非常小,不易用天平直接测量,可采用累积法,先测出100张邮票的总质量,再通过计算求得一张邮票的质量,故A、B不符合题意,C符合题意;先测出一铁块的质量,再测出该铁块和一张邮票的总质量,因一张邮票的质量很小,故两次测量结果几乎相同,无法测出一张邮票的质量,故D不符合题意。

2. A 【解析】由题意可知,当指针不在分度盘中央而偏左时,就开始测量,说明在测量前未加砝码时,横梁左低右高。在测量时是“左物右码”,因此需要向右盘中多加入砝码或向右移动游码才可以使天平平衡,即测得的数值比真实值要大,故 $m_1 < m_2$ 。故选A。

3. B 【解析】实验中读出的铁块的质量是77.8 g,最小砝码为5 g,实验中铁块和砝码的放置位置颠倒了,可判断出左盘中所放砝码