

第三单元 物质构成的奥秘

题型导航

考点 1 分子和原子	题型 1 微观粒子的共性
	题型 2 对宏观现象的微观解释
	题型 3 物质由分子、原子、离子构成
	题型 4 对分子、原子、离子的认识
	题型 5 实验探究分子的性质
	题型 6 微观粒子模型图分析
	题型 7 催化剂表面发生反应的微观过程分析
	题型 8 从微观角度判断和解释物质的变化和物质的分类
考点 2 原子结构	题型 9 原子结构
	题型 10 原子中各类粒子的数值关系
	题型 11 原子结构相关信息分析及应用
	题型 12 核外电子排布规律的理解及应用
	题型 13 粒子结构示意图
	题型 14 离子中各微粒的数值关系
	题型 15 原子和离子的相互转化
	题型 16 相对原子质量
考点 3 元素	题型 17 元素的概念
	题型 18 地壳中元素的含量
	题型 19 宏观、微观与符号之间的联系
	题型 20 元素的种类、化学性质与原子结构的关系
	题型 21 元素周期表信息示意图
	题型 22 元素周期表结构及规律
	题型 23 原子结构与元素在周期表中的位置互相推断
	题型 24 元素周期表信息与结构示意图综合考查

考题猜想

题型 1 微观粒子的共性

【例 1】（23-24 九年级上·江苏南京·期末）水受热沸腾汽化，下列有关该过程的说法不正确的是

- A. 水分子分解成原子
- B. 水分子的能量增大
- C. 水分子间的间隔增大
- D. 水分子的运动速率加快

【答案】A

【详解】A、在物理变化中，分子没有发生变化，水变为水蒸气是物理变化，分子本身不变，故选项说法错误；

B、水受热沸腾汽化，水分子的能量增大，故选项说法正确；

C、温度越高，分子间的间隔就越大，水受热沸腾汽化，水分子间的间隔增大，故选项说法正确；

D、分子的运动速率与温度有关，受热时，温度升高，分子运动速率加快，故选项说法正确；

故选：A。

【变式 1-1】（23-24 八年级下·山东威海·期末）水的状态除了气、液、固三态外，还有玻璃态。它是由液态水急速冷却到 -108°C 时形成的，玻璃态的水无固定形状，密度与普通液态水的密度相同，下列有关玻璃态水的叙述正确的是

- A. 形成玻璃态水的过程中，水分子排列方式发生改变，分子体积也会发生改变
- B. 玻璃态水是固体，分子间不存在间隔
- C. 玻璃态水无固定形状是因为分子之间没有作用力
- D. 玻璃态水和普通水的化学性质相同

【答案】D

【详解】A.形成玻璃态水的过程中，水分子排列方式发生改变，分子间的间隔改变，但是密度与普通液态水的密度相同，根据质量不变，可得分子体积不发生变化，故 A 错误；

B.玻璃水时固体，但是分子间存在间隔，故 B 错误；

C.玻璃态水无固定形状，是因为分子间的作用力小，不是没有作用力，故 C 错误；

D.玻璃态水是水由液态水急速冷却到 -108°C 时形成的，都是由水分子构成，故化学性质相同，故 D 正确；

故选 D。

【变式 1-2】（23-24 九年级上·江西宜春·期末）在宜春明月山除了可以欣赏自然风光还可以体验滑雪，滑雪场利用造雪机将液态水和高压空气混合，水滴被喷入寒冷空气时会凝固成微小的冰状雪，下列对冰状雪的形成过程描述正确的是

- A. 分子间隔发生了改变
- B. 分子种类发生了改变
- C. 分子大小发生了改变
- D. 分子由运动变为静止

【答案】A

【详解】A、冰状雪的形成过程只是分子间的间隔发生改变，故A正确；

B、冰状雪的形成过程中分子的种类不变，故B错误；

C、冰状雪的形成过程只是分子间的间隔发生改变，分子大小不变，故C错误；

D、冰状雪的形成过程，分子还是在不断地运动，故D错误；

故选：A。

题型2 对宏观现象的微观解释

【例2】（23-24 九年级上·河北承德·期末）事物的宏观表象是由其微观性质决定的。下列事实的解释中，二者不相符的是

A. 夏天自行车轮胎爆炸，说明温度升高分子运动速率加快，分子间间隔变大

B. 切开榴莲可以闻到特殊的香味，说明分子在永不停息地运动

C. 一壶水烧开后，壶盖被顶开，这是由于水分解成氢气和氧气

D. 湿衣服放在太阳下晒干的快，说明分子的运动速率与温度有关

【答案】C

【详解】A、夏天自行车轮胎爆炸，是由于分子间有间隔，温度升高分子运动速率加快，分子间间隔变大，故选项正确；

B、切开榴莲能闻到浓浓的香味，是因为分子在不断地运动，榴莲香味的微粒通过运动分散到周围的空气中，人闻到了香味，故选项正确；

C、一壶水烧开后，壶盖被顶开，是由于分子间有间隔，温度升高，分子间隔变大，故选项错误；

D、湿衣服放在太阳下晒干的快，说明分子的运动速率与温度有关，温度越高，分子的运动速率越快，故选项正确；

故选：C。

【变式2-1】（23-24 九年级上·四川成都·期末）“海浩”是温暖的海面遇到冷空气时发生的一种水汽凝结成水滴或冰晶的自然现象。下列对海浩的微观解释正确的是

A. 分子间隔变小 B. 分子停止运动 C. 分子数量减少 D. 分子体积变大

【答案】A

【详解】A、海浩过程中水汽凝结成水滴或冰晶，水分子间的间隔变小，故选项正确；

B、一切分子都在不停地运动，所以海浩过程中分子还在运动，故选项错误；

C、海浩过程中发生的是物理变化，分子数量不变，故选项错误；

D、海浩过程中分子体积不变，故选项错误；

故选：A。

【变式2-2】（23-24 九年级上·四川达州·期末）宏观辨识与微观探析是化学学科的核心素养之一。下列宏观事实的微观解释中，错误的是

A. 自然界中水的天然循环——水分子不断运动的结果

B. 水银温度计测量体温——原子大小随温度的升降而改变

- C. 一滴水中大约含有 1.67×10^{21} 个水分子——水分子很小
D. 氧气和液氧都能支持燃烧——构成物质的分子相同

【答案】B

【详解】A、水循环就是水的三态变化，而水的三态变化是由水分子运动引起的，水分子运动速度变慢，分子之间间隔减小，变为液态水；受热后水分子运动速度加快，水分子之间间隔增大，变为水蒸气。所以水的天然循环是自然界中水分子运动的结果。A 正确；

B、温度计中的液柱随温度的变化而升降是因为汞原子间的间隔随着温度的升高而增大，随着温度的降低而减小，变化过程中原子的大小不变。B 错误；

C、一滴水中大约含有 1.67×10^{21} 个水分子，说明水分子很小。C 正确；

D、氧气和液氧都由氧分子构成，所以氧气和液氧都能支持燃烧。D 正确。

综上所述：选择 B。

题型 3 物质由分子、原子、离子构成

【例 3】（23-24 八年级下·广西南宁·期末）下列物质由分子构成的是

- A. 二氧化碳 B. 氯化钠 C. 金刚石 D. 汞

【答案】A

【详解】A、二氧化碳是由非金属元素组成的化合物，由二氧化碳分子构成，符合题意；

B、氯化钠是由金属元素和非金属元素组成的化合物，由钠离子和氯离子构成，不符合题意；

C、金刚石属于碳单质，由碳原子构成，不符合题意；

D、汞属于金属单质，由汞原子构成，不符合题意。

故选 A。

【变式 3-1】（23-24 九年级上·河南郑州·期末）分子、原子和离子均可以构成物质。下列由原子构成的物质是

- A. 氢气 B. 金刚石 C. 氯化钠 D. 氨气

【答案】B

【详解】A、氢气属于气态非金属单质，是由氢分子构成的，不符合题意。

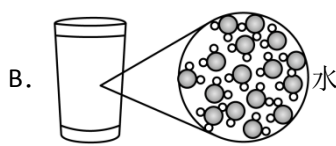
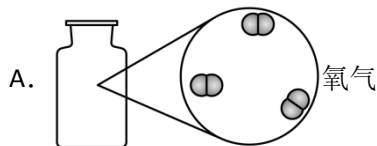
B、金刚石属于固态非金属单质，是由碳原子直接构成的，符合题意。

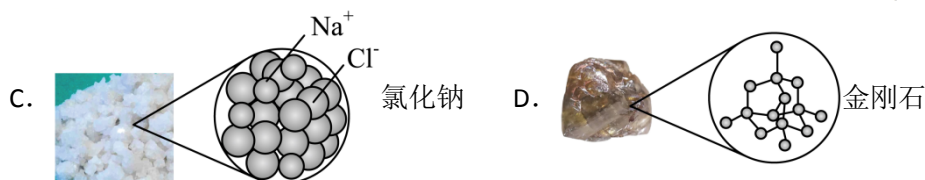
C、氯化钠是含有金属元素和非金属元素的化合物，氯化钠是由钠离子和氯离子构成的，不符合题意。

D、氨气是由非金属元素组成的化合物，是由氨分子构成的，不符合题意。

故选：B。

【变式 3-2】（23-24 九年级上·四川遂宁·期末）就化学本身的特点来看，“见著知微”使我们更容易踏入化学学科的大门。下列物质是由离子构成的是





【答案】C

【详解】A. 氧气属于气体非金属单质，由氧分子构成，不符合题意；

B. 水是非金属氧化物，有水分子构成，不符合题意；

C. 氯化钠属于盐，是由钠离子和氯离子构成，符合题意；

D. 金刚石属于固态非金属单质，由碳原子构成，不符合题意；

故选 C。

题型 4 对分子、原子、离子的认识

【例 4】（23-24 九年级上·山东菏泽·期末）下列有关分子、原子、离子说法正确的

- A. 分子、原子、离子都能直接构成物质
- B. 原子中一定含有由质子、中子、电子
- C. 带正电荷的微粒一定是阳离子
- D. 原子得到或失去电子变成离子，离子不能变成原子

【答案】A

【详解】A、分子、原子和离子都能直接构成物质，故说法正确；

B、原子是由原子核和核外电子构成的，原子核是由质子和中子构成的，但是氢原子核内没有中子，故说法错误；

C、带正电荷的微粒有质子，原子核，阳离子，所以带正电荷的微粒不一定是阳离子，只有带正电荷的原子或原子团才是阳离子，故说法错误；

D、原子如果得到或失去电子就变成离子，离子如果得到或失去电子也能变成原子，故说法错误。

故选 A。

【变式 4-1】（23-24 九年级上·广西南宁·期末）分子、原子和离子都是构成物质的微粒。以下说法正确的是

- A. 分子一定比原子大
- B. 原子中都有质子和中子
- C. 带电的原子叫做离子
- D. 分子是化学变化中的最小粒子

【答案】C

【详解】A、分子一定比构成它的原子大，但不能笼统地比较分子与原子的大小，分子和原子的种类很多，有的分子比原子大，有的分子比原子小，故 A 说法不正确；

B、原子中不一定都有质子和中子，例如氢原子中不含有中子，故 B 说法不正确；

C、原子得失电子可以形成离子，带电的原子叫做离子，故 C 说法正确；

D、化学变化的实质是、分子分成原子，原子重新组合成新的分子，则分子在化学变化中可再分，不是化学变化中的最小粒子，原子在化学变化中不能再分，原子是化学变化中的最小粒子，故 D 说法不正确；

故选：C。

【变式 4-2】（23-24 九年级上·山东济南·期末）下列关于分子、原子、离子的认识中，不正确的是

- A. “弄花香满衣”是因为分子在不断运动
- B. 原子得失电子变成离子后，质量几乎不变
- C. 同种分子排列方式不同，则化学性质也不同
- D. 分子是构成物质的一种基本粒子，它们都是由原子构成的

【答案】C

【详解】A、“弄花香满衣”是因为分子在不断运动，向四周扩散，使人们闻到香味，故 A 正确；

B、由于电子的质量与质子和中子的质量相比较很小，可以忽略不计，所以原子得失电子变成离子后，质量几乎不变，故 B 正确；

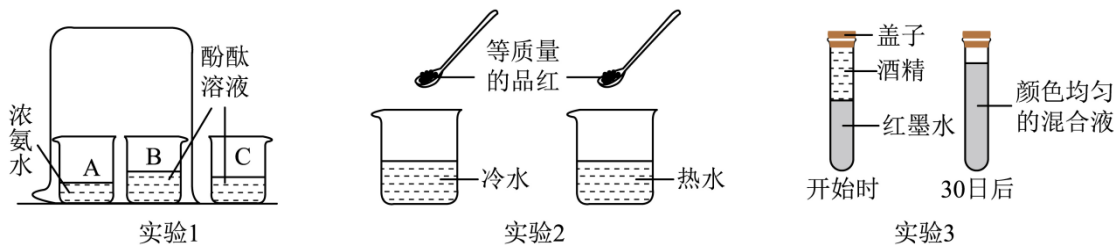
C、由分子构成的物质，分子是保持物质化学性质的最小微粒，同种分子排列方式不同，但分子的构成相同，化学性质相同，故 C 不正确；

D、分子是构成物质的一种基本粒子，它们都是由原子构成的，故 D 正确；

故选：C。

题型 5 实验探究分子的性质

【例 5】（23-24 九年级上·山东烟台·期末）为研究分子的性质，进行如下实验。



(1)实验 1，能证明氨分子运动的实验现象是_____。

(2)实验 1，设计 C 的目的是_____。

(3)实验 2 研究影响分子运动速率的因素是_____。

(4)实验 3 中先在一支试管中装一部分红墨水，再在液面上注满酒精(缓缓注入)，加盖密封后静置，30 日后观察到液面下降(如图所示)，依据以上现象可得到的结论是_____ (填字母序号)。

- A. 分子间有间隔
- B. 分子不断运动
- C. 不同种分子化学性质不同

【答案】(1)B 中酚酞溶液变红色

(2)对比

(3)温度

(4)AB

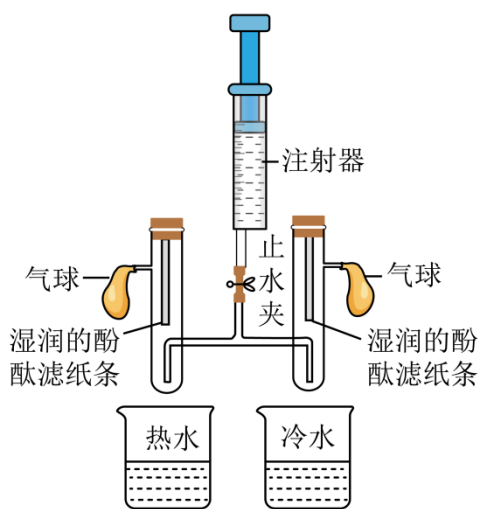
【详解】(1) 浓氨水使酚酞溶液变红色，A 中浓氨水挥发出氨气使 B 中酚酞溶液变红色，C 中酚酞溶液不变色，说明分子在不断运动；

(2) 实验 1 中，C 中的作用为证明空气不能使酚酞溶液变色，则目的为对比；

(3) 实验 2 中，分别将等量的水放入冷水和热水中，品红在热水中扩散更快，说明温度越高，分子运动越快；

(4) 实验 3 中，30 日后观察到液面下降，即红墨水和酒精的混合物体积减小了，这是因为酒精分子和水分子之间有一定的间隔，酒精分子和水分子不断运动到彼此的分子间隔中，故选 AB。

【变式 5-1】(23-24 八年级上·山东淄博·期末) 兴趣小组为探究分子的性质，进行如下实验。回答问题：



(1) 连接好装置。打开止水夹，推动注射器的活塞，注入空气，观察到两侧气球变大且一段时间内不缩小，该操作的目的是_____。再关闭止水夹，拔下注射器。

(2) 用注射器抽取 30mL 浓氨水，重新接入该装置，_____ (填操作)，推动注射器的活塞将浓氨水通过导管挤入装置下端两侧玻璃管内，此时观察到玻璃管内湿润的酚酞滤纸条_____ (填“自上而下”或“自下而上”) 慢慢变红，该现象主要说明_____。

(3) 马上将装置下端玻璃管底部同时浸入装有等体积的热水和冷水的烧杯中，预期现象和对应结论是_____。

【答案】(1) 检查装置气密性

(2) 打开止水夹 自下而上 分子在不断运动

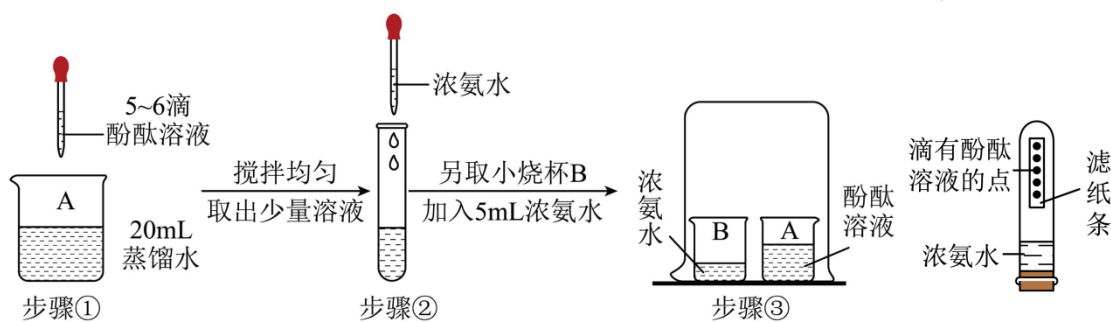
(3) 热水上方滤纸条变色速度快，温度越高分子运动速度越快

【详解】(1) 打开止水夹，推动注射器的活塞，注入空气，装置中的压强增大，若观察到两侧气球变大且一段时间内不缩小，说明装置气密性良好，则该操作的目的是检查装置气密性。

(2) 打开止水夹才能将注射器中的浓氨水推入试管，则操作为打开弹簧夹；氨气密度比空气小，则可观察到玻璃管内湿润的酚酞滤纸条自下而上慢慢变红；浓氨水和酚酞纸条不接触，但酚酞纸条变红色，说明分子在不断运动。

(3) 温度越高，分子运动越剧烈，则可观察到热水上方滤纸条变色速度快。

【变式 5-2】(23-24 八年级上·黑龙江哈尔滨·期末) 同学们在实验室中进行探究活动来探究分子的某些性质，实验过程如图：



图一

图二

请回答下列与实验相关的问题：

- (1) 步骤①最终得到的溶液为___色。
- (2) 步骤②说明：___。
- (3) 步骤③中用大烧杯罩住 A、B 两个小烧杯，一段时间后 A 烧杯中会观察到的现象是：___。
- (4) 步骤③中，A、B 两烧杯内现象不同，可以体现浓氨水的物理性质是___。
- (5) 若使用图二来探究实验，你预期能看到的现象是_____。
- (6) 经过讨论，同学们一致认为上述实验能得出的一般性结论是：___。

【答案】(1)无

(2)浓氨水能使酚酞变红色

(3)A 中溶液变红色

(4)具有挥发性

(5)滤纸条上从下往上依次出现红点

(6)分子是不断运动的

【详解】(1) 酚酞溶液中含有水，所以步骤①最终得到的溶液为无色；

(2) 步骤②中溶液变红色，说明浓氨水能使酚酞变红色；

(3) 步骤③中用大烧杯罩住 A、B 两个小烧杯，一段时间后 A 烧杯中会观察到的现象是溶液变红色，是因为氨分子是不断运动的，运动到酚酞中时，与水结合生成氨水，氨水显碱性，能使酚酞变红色；

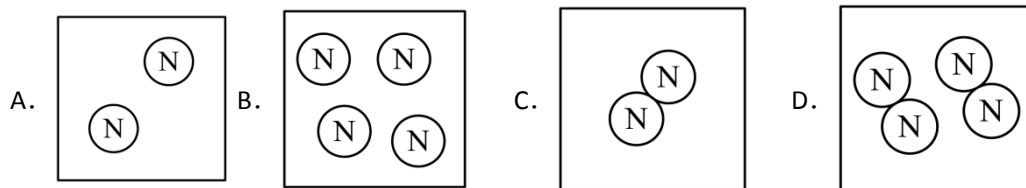
(4) 步骤③中，A、B 两烧杯内现象不同，可以体现浓氨水的物理性质是具有挥发性；

(5) 浓氨水具有挥发性，能使酚酞变红，所以图二中观察到的现象是：滤纸条上从下往上依次出现红点；

(6) 经过讨论，同学们一致认为上述实验能得出的一般性结论是分子是不断运动的。

■ 题型 6 微观粒子模型图分析

【例 6】 (23-24 九年级上·海南省直辖县级单位·期末) 下列示意图中，能表示 2 个氮原子的是



【答案】A

【详解】A、图示表示 2 个氮原子，故 A 符合题意；

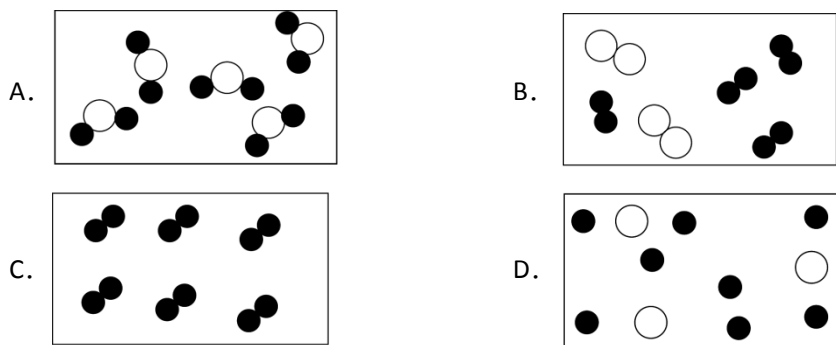
B、图示表示 4 个氮原子，故 B 不符合题意；

C、图示表示 1 个氮分子，故 C 不符合题意；

D、图示表示 2 个氮分子，故 D 不符合题意，

故选：A。

【变式 6-1】（23-24 九年级上·陕西宝鸡·期末）下列各图中●和○分别表示氢原子和氧原子，其中能表示保持 H₂ 化学性质的微粒是



【答案】C

【详解】A、能表示水分子，能保持 H₂O 化学性质，故不符合题意；

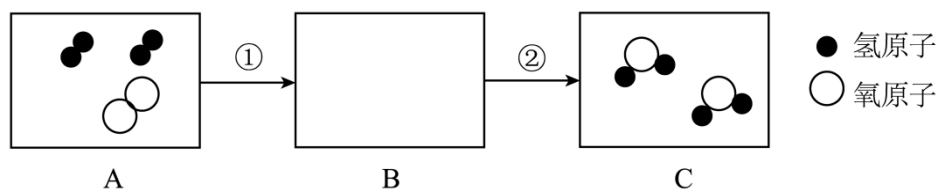
B、该图是氢分子和氧分子的混合气体，不能保持 H₂ 化学性质，故不符合题意；

C、该图是氢气，能保持 H₂ 的化学性质，故符合题意；

D、该图表示氢原子和氧原子，不能保持 H₂ 的化学性质，故不符合题意。

故选 C。

【变式 6-2】（23-24 九年级下·河北石家庄·期末）下图是某反应的微观示意图，据图获得的下列信息不正确的是



A. 图中 C 方框内表示的是纯净物

B. 该变化中一定不变的是氢原子和氧原子

C. 该化学变化前后原子的种类和数目不变

D. 保持氢气化学性质的最小微粒是氢原子

【答案】D

【分析】由图示可知，图①中氢分子分解成氢原子，氧分子分解成氧原子；图②是氢原子和氧原子结合成了水分子，所以图中 B 方框内有：4 个氢原子、2 个氧原子。

【详解】A、图中方框内物质 C 是由同种分子构成的，属于纯净物，故说法正确；

B、由微粒的变化可知，该实验中，发生变化的微粒是氢分子和氧分子；保持不变的微粒是氢原子和氧原子，故说法正确；

C、由微粒的变化可知，该化学变化前后原子的种类和数目不变，故说法正确；

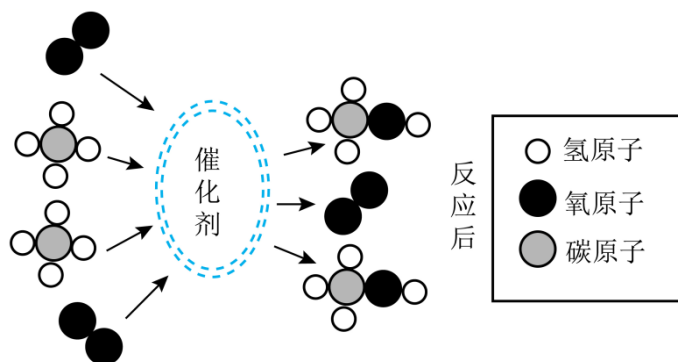
D、氢气是由氢分子构成的，所以氢分子是保持氢气化学性质的最小粒子，故说法错误。

故选 D。

■ 题型 7 催化剂表面发生反应的微观过程分析

【例 7】（23-24 九年级下·重庆大足·期末）近日，科学家在甲烷制甲醇领域取得重要进展，该反应机理为：在 Au 纳米粒子、水和 CO 辅助作用下， O_2 可活化甲烷生成甲醇（ CH_3OH ），反应前后的微观示意图如下。

下列说法错误的是

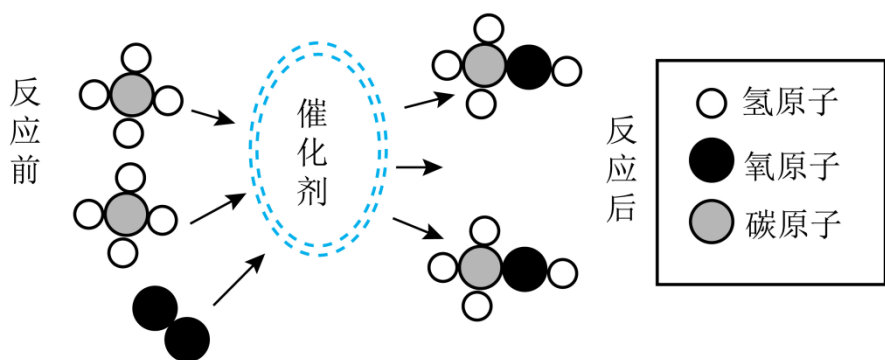


- A. 该反应属于化合反应
- B. 反应前后分子种类不变
- C. 反应前后催化剂质量不变
- D. 反应前后原子数目不变

【答案】B

【分析】

由该反应的微观过程可知，反应过程中有 1 个“”没有参加反应，实际在参加反应的微观示意图如图



【详解】A、由实际在参加反应的微观示意图可知，该反应是由两种物质生成一种物质，属于化合反应，说法正确，不符合题意；

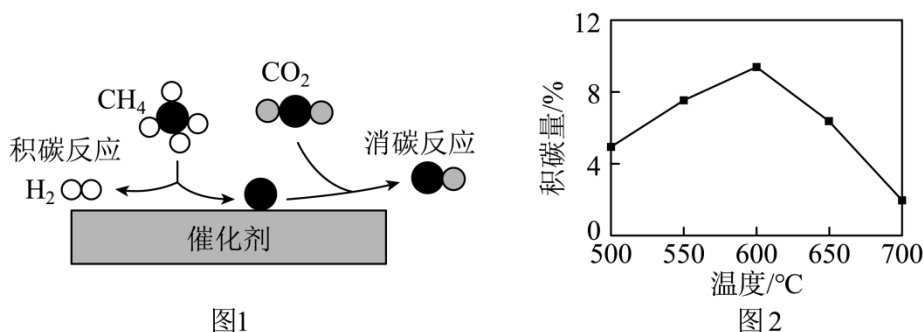
B、由微观示意图可知，反应前有甲烷分子和氧气分子，反应后有甲醇分子，分子种类发生了改变，说法错误，符合题意；

C、在化学反应里能改变其他物质的化学反应速率，而本身的质量和化学性质在反应前后都没有发生变化的物质叫做催化剂；反应前后催化剂质量不变，说法正确，不符合题意；

D、由图示可知该化学反应前后原子的种类和个数不变，说法正确，不符合题意，

故选 B。

【变式 7-1】 (23-24 九年级上·福建厦门·阶段练习) CH_4 与 CO_2 在催化剂作用下可得到合成气 (CO 和 H_2)，反应过程中催化剂表面还同时存在积碳反应和消碳反应，原理如图 1 所示。以下说法错误的是



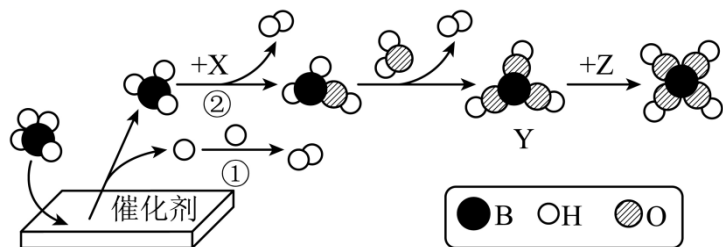
- A. 消碳反应的产物“●●”是 CO
- B. 积碳反应为分解反应
- C. 为减少催化剂表面的积碳，可在原料气中加入适量二氧化碳
- D. 图 2 中温度高于 600°C ，催化剂表面积碳量减少的原因是生成的碳多于消耗的碳

【答案】D

【详解】A、甲烷和二氧化碳反应生成一氧化碳和氢气，一氧化碳分子由两种不同的原子构成，所以●●是一氧化碳气体，故 A 正确；
 B、从图 1 可知，积碳反应是甲烷在催化剂的作用下转化为碳和氢气，该反应符合“一变多”，属于分解反应，故 B 正确；
 C、从图 1 可以看出，甲烷先转化为碳和氢气，碳和二氧化碳反应生成一氧化碳，所以为减少积碳，可在原料气中适当增加二氧化碳气体的量，使催化剂表面的碳更快的转化为一氧化碳，故 C 正确；
 D、图 2 中温度高于 600°C ，催化剂表面积碳量减少的原因可能是温度升高，消碳反应所消耗的碳的量多于积碳反应产生的碳，故 D 错误。

故选 D。

【变式 7-2】 (23-24 九年级上·福建福州·期末) 硼氢化钠(NaBH_4)催化释氢，为便捷式电源提供移动氢能，该反应原理如图。下列分析正确的是



- A. 该反应过程中共出现 4 种含硼(B)的微观粒子
- B. 过程①微观实质是 2 个氧原子结合成 1 个氧分子
- C. 过程②中各微粒的数目比为 1: 1: 1: 1，则 X 为 H_2O
- D. 若 Y 与 Z 发生化合反应，则微粒 Z 为 ●●

【答案】C

【详解】A、根据图片中含硼的微观粒子有 5 种，分别为 BH_4 、 BH_3 、 BH_3O 、 $B(OH)_3$ 、 $B(OH)_3$ ，此选项不符合题意；

B、过程①微观实质是 2 个氢原子结合成 1 个氢分子，此选项不符合题意；

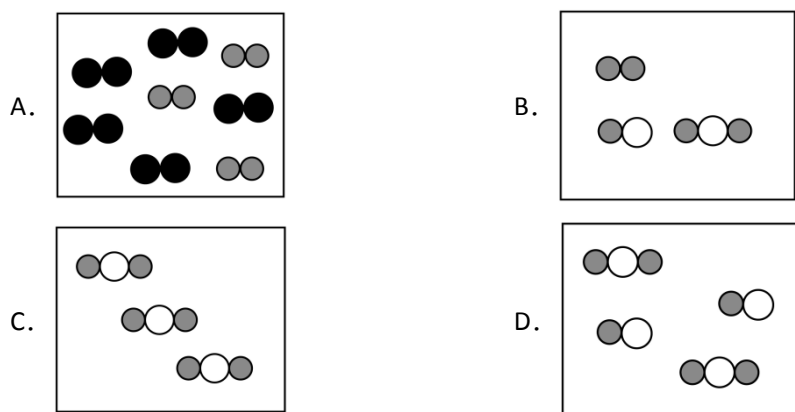
C、过程②中各微粒的数目比为 1: 1: 1: 1，根据原子种类不变、个数相等，则 X 为 H_2O ，此选项符合题意；

D、若 Y 与 Z 发生化合反应，如果微粒 Z 为 BO ，无法生成 $B(OH)_3$ ，此选项不符合题意。

故选 C。

■ 题型 8 从微观角度判断和解释物质的变化和物质的分类

【例 8】（23-24 九年级上·内蒙古巴彦淖尔·期末）用微观模拟图表示物质的构成是化学学科常用的的表达方法。以下各图能表示纯净物的是(图中不同小球代表不同原子)



【答案】C

【分析】由分子构成的物质中，由一种分子构成，属于纯净物。

【详解】

A、图示由  两种分子构成，属于混合物，故错；

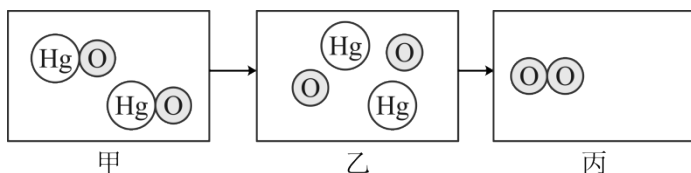
B、图示由  三种分子构成，属于混合物，故错；

C、图示由  一种分子构成，属于纯净物，故正确；

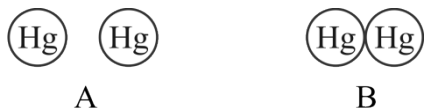
D、图示由  两种分子构成，属于混合物，故错。

故选：C。

【变式 8-1】（23-24 八年级上·黑龙江哈尔滨·期末）在“宏观—微观—符号”之间建立联系并进行合理的分析、总结是学习化学特有的思维方式。下图是加热氧化汞时发生反应的微观模拟图，请回答下列问题：



(1)为使上图完整准确,应在图丙中补充_____ (填“A”或“B”)。



(2)从图甲到图丙的过程中不发生改变的粒子是_____ (填名称)。

(3)图甲到图乙变化的微观实质是_____。

(4)该反应的基本反应类型是_____。

【答案】(1)A

(2)汞原子、氧原子

(3)分子分成原子

(4)分解反应

【详解】(1)氧化汞分解生成汞和氧气,其中汞是由汞原子直接构成的物质,为使如图所示完整准确,应在图丙中补充 2 个汞单质,故选: A

(2)原子是化学变化中的最小微粒,从图甲到图丙的过程中不发生改变的粒子是汞原子、氧原子;

(3)化学变化的实质是分子分成原子,原子重新组合成新的分子,图甲到图乙变化的微观实质是分子分解成原子;

(4)氧化汞分解生成汞和氧气,该反应是一种物质生成两种物质,符合“一变多”的特点,属于分解反应。

【变式 8-2】(22-23 九年级上·陕西商洛·期末)座式酒精喷灯的火焰温度可达 1000℃ 以上。使用时,向预热盘中注入酒精并点燃,待灯壶内酒精受热汽化从喷口喷出时,预热盘内燃着的火焰就会将喷出的酒精蒸气点燃。关于酒精在上述过程中的变化,说法错误的是



- A. 预热过程中,分子的运动速率发生改变
- B. 燃烧过程中,分子的种类发生改变
- C. 蒸发过程中,分子的大小发生改变
- D. 既发生物理变化,又发生化学变化

【答案】C

【详解】A、温度越高分子运动越快,所以预热过程中,预热过程中分子的运动速率加快,说法正确,不符合题意;

- B、酒精燃烧生成水和二氧化碳，所以燃烧过程中，分子的种类发生了改变，说法正确，不符合题意；
- C、蒸发过程中，分子之间的间隔变大，而不是分子的大小发生了改变，说法错误，符合题意；
- D、蒸发过程中没有新物质生成，燃烧过程中生成新物质，所以此过程既发生了物理变化，又发生了化学变化，说法正确，不符合题意。

故选 C。

题型 9 原子结构

【例 9】（23-24 八年级下·山东威海·期末）对原子核外电子以及电子的运动，下列描述不正确的是

- A. 原子中，电子所具有能量和运动速率几乎完全相同
- B. 电子质量很小且带负电荷
- C. 电子的运动速度非常快
- D. 电子在原子有“广阔”的运动空间

【答案】A

【详解】A、多电子原子中，核外电子的运动遵循能量最低原理，故 A 错误；

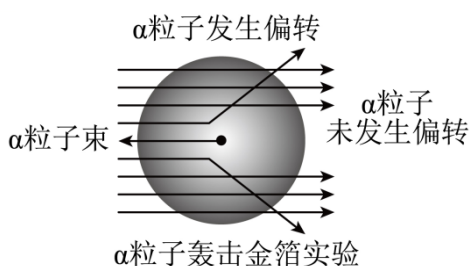
B、电子质量很小且带负电荷，故 B 正确；

C、电子的运动速度接近光速，且原子核与电子的电性相反，其相互吸引，故电子围绕原子核做高速运转，故 C 正确；

D、原子核有很大的空间，电子在原子有“广阔”的运动空间，故 D 正确。

故选 A。

【变式 9-1】（23-24 八年级上·山东淄博·期末）如图是 1911 年英国科学家卢瑟福及其团队进行的著名的 α 粒子轰击金箔实验。下列实验结论错误的是



- A. 金原子中心有多个极为坚硬的核，称为原子核
- B. 金原子中心的核体积很小，集中了原子的大部分质量
- C. 金原子核带正电荷
- D. 金原子核外的空间相对较大，电子在这个空间里运动

【答案】A

【详解】A、由图可知，绝大多数 α 粒子穿过金箔后仍沿原来的方向前进，带正电的 α 粒子遇到原子核后，方向发生了偏转，说明金原子中心只有一个极为坚硬的核，称为原子核，故符合题意；

B、由图可知，绝大多数 α 粒子穿过金箔后仍沿原来的方向前进，只有少量 α

粒子的运转方向发生了偏转，说明金原子核体积很小，核外空间很大，集中了原子的大部分质量，故不符合题意；

C、 α 粒子带正电，少数 α 粒子改变了原来的方向，说明遇到了带正电的微粒才改变了方向，说明金原子核带正电，故不符合题意；

D、绝大多数 α 粒子穿过金箔后仍沿原来的方向前进，只有少量 α 粒子的运转方向发生了偏转，说明金原子核外的空间相对较大，电子在这个空间里运动，故不符合题意；

故选 A。

【变式 9-2】（23-24 九年级上·黑龙江绥化·期末）据报道，上海某医院正在研究用放射性碘治疗肿瘤。这种碘原子的核电荷数为 53，相对原子质量为 125，则这种碘原子的质子数为_____，中子数为_____，电子数为_____。

【答案】 53 72 53

【详解】在原子中，质子数等于核电荷数，所以质子数是 53；中子数 = 相对原子质量 - 质子数 = 125 - 53 = 72；质子数等于核电荷数等于电子数，故电子数是 53。

■ 题型 10 原子中各类粒子的数值关系

【例 10】（23-24 八年级下·山东威海·期末）居里夫人在 1898 年从几吨含铀的废料中提炼出 0.3g 镭。已知镭元素的核电荷数为 88，相对原子质量为 226，则镭原子的核内质子数为

A. 226 B. 88 C. 138 D. 31

【答案】 B

【详解】在原子中，核电荷数=核内质子数=核外电子数，由题意可知，镭元素的核电荷数为 88，故镭原子的核内质子数为 88。

故选：B。

【变式 10-1】（23-24 九年级上·内蒙古巴彦淖尔·期末）氧是地壳中含量最高的元素。一种氧原子的原子核内有 8 个质子和 10 个中子，该原子的核外电子数为

A. 8 B. 10 C. 18 D. 2

【答案】 A

【详解】原子中：核电荷数=核内质子数=核外电子数，根据题意该氧原子中原子核内有 8 个质子，故该氧原子中核外电子数为 8。

故选：A。

【变式 10-2】（23-24 九年级上·江西宜春·期末）核污水中含有一种放射性元素—铯 90，其核内质子数为 38，中子数为 52。则该原子的核外电子数是

A. 90 B. 38 C. 52 D. 128

【答案】 B

【详解】原子中，核电荷数=质子数=核外电子数，铯原子的质子数为 38，则铯-90 原子的核外电子数是 38。
故选 B。

题型 11 原子结构相关信息分析及应用

【例 11】(23-24 八年级上·山东东营·期末) 19 世纪以前, 人们一直认为原子是不可分的, 一百多年来, 科学家通过实验与推理不断纠正错误认识, 逐步揭开原子的构成。

(1) 1897 年, 通过实验发现了带负电的电子, 他推测原子中还有带正电的物质, 他推测的依据是_____。

(2) 1911 年著名物理学家为探索原子的内部结构进行了著名的 α 粒子散射实验 (图 1), 实验现象如图 2。

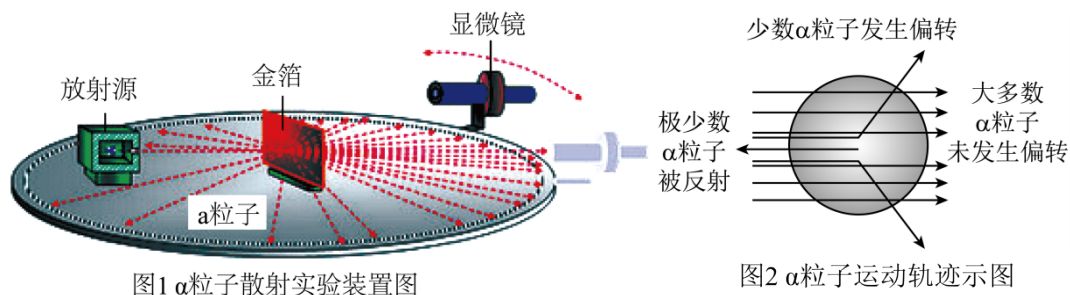


图1 α 粒子散射实验装置图

图2 α 粒子运动轨迹示图

由实验现象可以推理得出的结论有_____ (填序号)。

- A. 原子核带正电
- B. 原子核很小, 但集中了原子的大部分质量
- C. 原子核由质子和中子构成
- D. 原子内部有很大的空间

(3) 若 α 粒子撞击到电子, _____ (填“明显影响”或“几乎不影响”) α 粒子运动轨迹, 原因是_____。

(4) 1919 年, 卢瑟福用 α 粒子核轰击氮原子核, 发现了一种新粒子, 这种粒子带一个单位的正电荷, 其质量与氢原子相近, 这种粒子的名称为_____。

(5) 20 世纪 80 年代中期, 人们借助扫描隧道显微镜观察到原子在物质表面的排列状况。下列有关人类对原子结构的认识中, 说法正确的是_____。

- A. 扫描隧道显微镜可确定原子的真实存在
- B. 扫描隧道显微镜可以观察到原子的内部结构
- C. 科学模型的建立是一个不断完善、不断修正的过程
- D. 人类借助模型的建立, 对原子的认识逐渐接近本质

(6) 很多炼金术师, 想把单纯的铜、铁、铅、锡等金属炼制为昂贵的黄金, 从化学反应层面, 基于你对原子的认识, 你认为可行吗? 并说明理由_____。

【答案】(1) 原子不显电性, 电子带负电

(2) ABD

(3) 几乎不影响 电子的质量比 α 粒子小得多

(4) 质子

(5) ACD

(6) 不可行, 发生化学变化只是原子最外层电子得失, 质子数不变, 元素和原子的种类不变

【详解】(1) 1987

年，汤姆森通过实验发现了带负电的电子，他推测原子中还有带正电的物质，他推测的依据是原子不显电性；

(2) A、根据题意： α 粒子带正电荷，一小部分 α 粒子改变了原来的运动方向，由于同种电荷相互排斥，说明原子核带正电荷；故选项说法正确；

B、有极少数 α 粒子被弹了回来，说明金原子中有体积很小、质量大的原子核；故选项说法正确；

C、根据卢瑟福为探索原子的内部结构进行的“ α 粒子散射实验”，无法得出原子核的构成，故选项说法错误

D、大多数 α 粒子能穿透金箔而不改变原来的运动方向，说明金原子中有一个很大的空间，原子不是一个实心球体，故选项说法正确；

故选 ABD；

(3) 若 α 粒子撞击到电子几乎不影响 α 粒子运动轨迹，原因是电子的质量远比 α 粒子小的多；

(4) 决定元素种类的是核内质子数，卢瑟福用 α 粒子核轰击氮原子核，发现了一种新粒子，这种粒子带一个单位的正电荷，其质量与氢原子相近，氢原子中含有 1 个质子和一个电子，电子的质量很小，可以忽略不计，质子就是带一个单位正电荷的微粒，所以这种粒子的名称为质子；

(5) A、扫描隧道显微镜可确定原子的真实存在，此选项说法正确；

B、扫描隧道显微镜不能观察到原子的内部结构，只能确定原子可再分，此选项说法错误；

C、科学模型的建立是一个不断完善不断修正的过程，此选项说法正确；

D、人类借助模型的建立，对原子的认识逐渐接近本质，此选项说法正确；

故选 ACD；

(6) 在化学反应前后，元素的质量、种类，原子的质量、种类和数目都不变，只是原子最外层电子得失，不可能变为金。

【变式 11-1】 (23-24 八年级上·山东烟台·期末) 人类探索原子结构的奥秘，经历了漫长的过程。如图是卢瑟福用 α 粒子轰击金箔的实验，请结合现象分析：

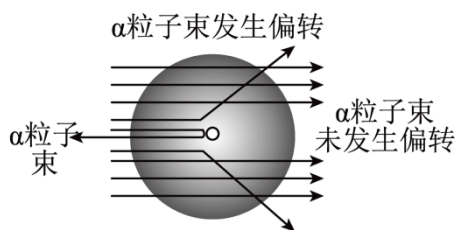
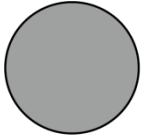


图1 α 粒子运动轨迹示意图

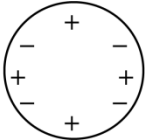
(1) 实验中，大多数 α 粒子不改变原来的运动方向，原因是：_____。

(2) 如果原子的质量和正电荷在原子内均匀分布，则少数 α 粒子就_____ (填“会”或“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_____。

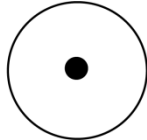
(3) 通过 α 粒子散射实验，你认为原子结构为如图中的_____。



A

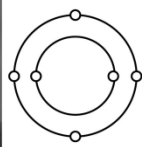


B

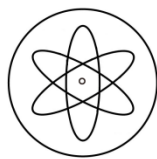


C

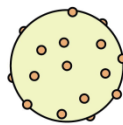
(4)如图是几位代表性的科学家及他们提出的原子结构模型，请根据所学确定模型建立的先后顺序（填序号）_____。



①波尔：分层模型



②卢瑟福：核式模型



③汤姆生：布丁模型

【答案】(1)原子核很小，原子内有（相对）很大的空间

(2) 不会 原子核

(3)C

(4)③②①

【详解】（1）大多数 α 粒子不改变原来的运动方向，说明原子核很小，原子内部有较大空间；

（2）如果原子的质量和正电荷在原子内均匀分布，由于 α 粒子也带正电荷，则大多数 α 粒子会发生大角度散射，极少数 α 粒子不会发生大角度散射；

原子是由原子核和核外电子构成，电子质量很小，可忽略不计，则原子的质量主要集中在原子核上，卢瑟福所说的“很小的结构”指的是原子核

（3）由于大多数 α 粒子不改变原来的运动方向，说明原子内部有较大空间，少数带正电荷 α 粒子的方向发生偏转，说明原子核带正电荷，而极少数 α 粒子被反弹，说明原子中间有一个较小的、带正电荷且质量较大的原子核；

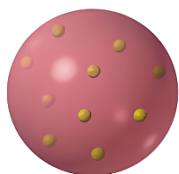
故选 C；

（4）首先是汤姆生发现了电子，提出了布丁模型，然后是卢瑟福用 α 粒子轰击金箔，发现了原子核，提出了核式模型，最后是波尔提出分层模型，故模型建立的先后顺序是③②①。

【变式 11-2】（23-24 八年级上·山东威海·期末）探秘原子结构

人类探索原子结构的奥秘，经历了漫长的过程。

(1)1897 年，汤姆森发现了_____提出原子是可分的，并提出原子模型如图所示。



(2)1911 年，物理学家卢瑟福用一束带正电的、质量比电子大得多的高速 α 粒子轰击金箔，预期这些 α 粒子会毫不费力地击穿金原子，到达对面的探测板上，结果发现：绝大多数 α 粒子穿过金箔后仍保持原来的运动方向，少数 α 粒子发生了较大角度的偏转，极少数 α 粒子被反弹回来。

①当 α 粒子轰击金箔时，下图四条运动轨迹中不可能出现的是（填序号）_____。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/195042301031012010>