非金属及其化合物的重要性质和应用

考情调研

在高考全国卷中，频频考查非金属及其化合物的性质和应用之间的关系，题型主要是选择题，命题角度新颖、灵活多变，试题常以拼盘形式呈现，覆盖面较广。该类试题来源于教材，涉及非金属及其化合物的基础知识，难度较小，但侧重考查考生对常见无机物重要性质的理解能力以及学以致用能力。顺利解答该类题目不仅要记牢非金属及其化合物的重要性质还要理解其和应用之间的关系。

题型示例

1．(2016·全国卷Ⅲ)化学在生活中有着广泛的应用，下列对应关系错误的是(　　)

选项	化学性质	实际应用
A	$Al_2(SO_4)_3$和小苏打反应	泡沫灭火器灭火
B	铁比铜金属性强	$FeCl_3$腐蚀 Cu 刻制印刷电路板
C	次氯酸盐具有氧化性	漂白粉漂白织物
D	HF 与 SiO_2反应	氢氟酸在玻璃器皿上刻蚀标记

解析：$Al_2(SO_4)_3$溶液与 $NaHCO_3$溶液发生水解相互促进反应生成 CO_2、$Al(OH)_3$，这就是泡沫灭火器产生 CO_2的原理，A 项正确。$FeCl_3$腐蚀 Cu，是由于 Fe^{3+}的氧化性强于 Cu^{2+}，故 Fe^{3+}能将 Cu 氧化为 Cu^{2+}，自身被还原为 Fe^{2+}，B 项错误。HClO 因具有强氧化性而具有漂白性，漂白粉中的 $Ca(ClO)_2$与空气中的 H_2O、CO_2反应生成 HClO 而漂白织物，C 项正确。SiO_2与 HF 发生反应：$SiO_2+4HF=\!=\!=SiF_4\uparrow+2H_2O$，玻璃器皿的主要成分为 SiO_2，所以氢氟酸能在玻璃器皿上刻蚀标记，D 项正确。

答案：B

2．(2017·江苏卷)下列有关物质性质与用途具有对应关系的是(　　)

A．Na_2O_2吸收 CO_2产生 O_2，可用作呼吸面具供氧剂

B．ClO_2具有还原性，可用于自来水的杀菌消毒

C．SiO_2硬度大，可用于制造光导纤维

D．NH_3易溶于水，可用作制冷剂

解析：Na_2O_2吸收 CO_2生成 O_2和 Na_2CO_3，且人呼出的水蒸气也能和过氧化钠反应生成氧气，氧气能供给呼吸，所以过氧化钠可用作呼吸面具的供氧剂，故 A 正确；ClO_2具有强氧化性而使蛋白质变性，所以该物质能杀菌消毒，故 B 错误；光导纤维的主要成分是二氧化硅，光导纤维是利用光的全反射原理，与二氧化硅的硬度大小无关，故 C 错误；氨气易液化而吸收热量导致周围环境温度降低，所以氨气常作制冷剂，与氨气易溶于水无关，故 D 错误。

答案：A

反思归纳

非金属元素及其化合物的重要性质和应用

物质	日常应用	原因分析
二氧化硅	光导纤维、玛瑙饰物	—
	石英坩埚	熔点高
硅胶	干燥剂、催化剂载体	硅胶多孔，吸附性强
硅酸钠溶液	黏合剂、防火剂、防腐剂	—
碳化硅	砂纸、砂轮磨料	硬度大
硅钢	变压器铁芯	具有很高的导磁性
硅	制作硅芯片、光电池	硅是半导体
铝硅酸盐	吸附剂、催化剂	具有均匀微孔结构
氯气	杀菌消毒剂、漂白剂	Cl_2溶于水，产生具有强氧化性的次氯酸
臭氧、ClO_2	杀菌消毒剂	具有强氧化性
漂白液(NaClO 溶液)、漂白粉[$Ca(ClO)_2$、$CaCl_2$]、漂粉精[$Ca(ClO)_2$]	杀菌消毒剂、漂白剂	与空气中的 CO_2 反应，产生具有强氧化性的次氯酸
碘化银	人工降雨	形成细小凝结核
干冰	人工降雨	升华吸热
二氧化硫	漂白纸浆、毛、丝、草帽辫	与某些有色物质生成不稳定的无色物质
氨气	制冷剂	液氨汽化时要吸收大量的热
浓硫酸	干燥剂	浓硫酸具有吸水性

通关演练

1．物质的性质决定其用途。下列说法正确的是(　　)

A．二氧化氯具有强氧化性，可用来漂白织物

B．氯化铝是强电解质，可电解其水溶液获得金属铝

C．石英坩埚耐高温，可用来加热熔化烧碱、纯碱等固体

D．铜的金属活动性比铝弱，可用铜罐代替铝罐贮运浓硝酸

解析：ClO_2具有强氧化性，能把有色物质漂白，故 A 正确；$AlCl_3$属于电解质，但工业上冶炼金属铝，是电解熔融状态下的氧化铝，故 B 错误；石英的成分是 SiO_2，SiO_2属于酸性

氧化物，与 NaOH、Na_2CO_3 发生反应，因此不能用石英坩埚加热熔化的烧碱和纯碱等固体，故 C 错误；铜常温下与浓硝酸发生反应，而铝与浓硝酸发生钝化反应，产生一层致密氧化薄膜阻碍反应的进行，一般用铝罐或铁罐贮运浓硝酸，故 D 错误。

答案：A

2．(2019·泰州模拟)下列有关物质性质与用途具有对应关系的是(　　)

A．二氧化硫具有氧化性，可用于漂白纸张

B．葡萄糖具有还原性，可用于化学镀银

C．氢氧化铝受热易分解，可用作胃酸中和剂

D．生石灰能与水反应，可用来干燥氯气

解析：二氧化硫中硫的化合价处于中间价态，具有氧化性和还原性，但漂白纸张是利用二氧化硫的漂白性，并不是利用其氧化性，故 A 错误；葡萄糖是多羟基醛含有羟基和醛基，醛基能发生银镜反应，可用于化学镀银，故 B 正确；氢氧化铝为两性氢氧化物，可以与胃酸发生反应，与氢氧化铝的热稳定性无关，故 C 错误；氯气可与氢氧化钙反应，不能用碱性干燥剂干燥，故 D 错误；答案选 B。

答案：B

3．(2019·南通调研)下列有关物质性质与用途具有对应关系的是(　　)

A．H_2O_2 具有强氧化性，可用作消毒剂

B．$Fe_2(SO_4)_3$ 易溶于水，可用作净水剂

C．NH_3 具有还原性可用作制冷剂

D．C_2H_4 具有可燃性可用作催熟剂

解析：H_2O_2 具有强氧化性，可用作消毒剂，选项 A 正确；$Fe_2(SO_4)_3$ 水解产生氢氧化铁胶体能吸附水中的悬浮物，可用作净水剂，选项 B 错误；NH_3 易液化，液氨气化时吸热，可用作制冷剂，选项 C 错误；乙烯是植物生长的调节剂，可以催熟水果，选项 D 错误。

答案：A

4．下列物质性质与对应用途错误的是(　　)

A．Na_2FeO_4 有强氧化性，还原产物又易水解成胶体，是自来水理想的消毒剂和净水剂

B．晶体硅因熔点高硬度大，常用作芯片

C．氮气的化学性质稳定，常用作粮食的保护气

D．AgBr 有感光性，常用作胶片和太阳镜中的感光剂

解析：Na_2FeO_4 有强氧化性，还原产物又易水解成氢氧化铁胶体，是自来水理想的消毒剂和净水剂，A 正确；晶体硅是半导体，常用作芯片，与熔、沸点高低没有关系，B 错误；氮气的化学性质稳定，常用作粮食的保护气，C 正确；AgBr 有感光性，常用作胶片和太阳镜中的感光剂，D 正确。

答案：B

5．化学在生产、生活中有着重要用途，下列物质的用途及对应解释都正确的是(　　)

选项	物质	用途	解释
A	HF	刻蚀玻璃	HF 可以和玻璃的主要成分 SiO_2 反应
B	SiO_2	计算机芯片	SiO_2 是一种良好的半导体
C	NH_3	制冷剂	NH_3 溶于水呈碱性
D	浓 H_2SO_4	干燥剂	浓 H_2SO_4 有脱水性

解析：HF 可以和 SiO_2 反应，可以用来刻蚀玻璃，故 A 正确；晶体 Si 是半导体，能作计算机芯片，故 B 错误；NH_3 可用作制冷剂的原因是液氨气化时要吸收大量的热，故 C 错误；浓硫酸能作干燥剂，利用的是浓硫酸的吸水性，故 D 错误。

答案：A

6．(2019·天津和平区质检)下列有关物质应用的说法正确的是(　　)

A．碳酸钠溶液呈碱性，可用热的纯碱溶液除去金属表面的煤油

B．为加快漂白精的漂白速率，使用时可滴加几滴醋酸

C．向饱和硼酸溶液中滴加 Na_2CO_3 溶液，有 CO_2 气体生成

D．铝表面易形成致密的氧化膜，铝制器皿可长时间盛放咸菜等腌制食品

解析：煤油属于矿物油，属于烃类；碳酸钠溶液与矿物油不反应，不能除去矿物油污渍，A 错误；漂白精中含有次氯酸钙，在漂白精中滴加醋酸，可增大 HClO 的浓度，则氧化性增强，可增大漂白速率，B 正确；硼的非金属性比碳弱，则硼酸的酸性小于碳酸，根据强酸制弱酸原理，硼酸不能制碳酸，C 错误；铝制器皿长时间盛放咸菜等腌制食品，氯离子破坏致密的氧化膜结构导致容器腐蚀，故不能长时间盛放咸菜等腌制食品，D 错误。

答案：B

7．(2019·汕头模拟)下列叙述Ⅰ和Ⅱ均正确并且有因果关系的是(　　)

选项	叙述Ⅰ	叙述Ⅱ
A	SO_2 具有漂白性	SO_2 可使溴水褪色
B	胶体具有丁达尔效应	用可见光束照射可区别胶体和溶液
C	浓硫酸具有脱水性	浓硫酸可用于 CO_2、Cl_2 的干燥
D	SiO_2 具有导电性	SiO_2 可用于生产光导纤维

解析：二氧化硫可使溴水褪色体现了还原性，故 A 错误；胶体具有丁达尔效应，但是溶液没有，用可见光束照射可以区别溶液和胶体，故 B 正确；浓硫酸可用于干燥 CO_2、Cl_2，是因为浓硫酸具有吸水性，故 C 错误；D. SiO_2 不导电，SiO_2 可用于生产光导纤维，是因为二氧化硅具有导光性，故 D 错误；故选 B。

答案：B

8．(2019·银川模拟)人们的生活、生产与化学息息相关，下列说法正确的是(　　)

A．复旦大学研究的能导电、存储的二维材料二硫化钼是一种新型有机功能材料

B．中国天眼用到碳化硅、芯片用到高纯硅、石英玻璃用到硅酸盐

C．中国歼－20 上用到的氮化镓材料是当作金属合金材料使用的

D．石墨烯弹性气凝胶制成的碳海绵可用作处理原油泄漏的吸油材料

解析：二硫化钼是新型无机功能材料，故 A 错误；石英玻璃的主要成分为二氧化硅，不是硅酸盐，故 B 错误；金属合金是指一种金属与另一种或几种金属，或非金属经过混合熔化，冷却凝固后得到的具有金属性质的固体产物。氮化镓是化合物，不属于合金，故 C 错误；石墨烯弹性气凝胶制成的碳海绵，具有吸附性，可用作处理原油泄漏的吸油材料，故 D 正确；答案为 D。

答案：D