

## 一、选择题

## 1.A

提示:纳米碳管属于碳单质,不是有机高分子化合物,A选项错误。石墨烯超轻海绵为碳单质,属于新型无机非金属材料,B选项正确。硅为半导体材料,可用于制造芯片,华为麒麟980芯片的主要成分是硅,C选项正确。“中国天眼”FAST用到的碳化硅是一种新型耐高温陶瓷材料,D选项正确。

## 2.B

提示:硅元素在自然界中以硅酸盐、二氧化硅的形式存在,A选项错误。浓硫酸可干燥CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>等气体,但不能干燥H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>等还原性和碱性气体,B选项正确。形成酸雨的主要成分是由化石燃料燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物等酸性气体,酸雨的pH<5.6,C选项错误。它们的氧化物不一定都能和强碱反应,比如CO是不成盐氧化物,不能和强碱反应,D选项错误。

## 3.D

提示:A选项,潮湿的氯气通过盛有浓H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>的洗气瓶,浓硫酸做干燥剂。B选项,硫化氢通入浓H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>中,浓硫酸能氧化硫化氢气体,浓硫酸做氧化剂。C选项,浓H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>滴入蔗糖晶体中,浓硫酸做脱水剂。D选项,MnO<sub>2</sub>能够做双氧水分解的催化剂。

## 4.B

提示:在一定条件下的可逆反应进行到一定程度后,正、逆反应速率相等,反应物和生成物的浓度不再发生变化,这种表面上静止的“平衡状态”就是这个可逆反应所能达到的限度。化学反应不同,反应限度不同,A选项错误。可以改变外界条件如温度等来调控化学反应的限度,B选项正确。化学反应的限度与反应时间无关,C选项错误。当化学反应在一定条件下达到限度时,正、逆反应速率相等,此时反应速率不一定是最大的,D选项错误。

## 5.A

提示:Fe与稀盐酸反应放出热量,U形管中液体左低右高,图中装置可验证,A选项正确。稀释浓硫酸应在该烧杯中进行,容量瓶不能用来稀释溶液,B选项错误。氢气的密度比空气的密度小,收集时导管应伸到试管底部,C选项错误。Al与NaOH反应,Al为负极,而金属性Mg大于Al,图中装置不能比较二者的金属性强弱,D选项错误。

## 6.A

提示:反应是否为吸热反应,不是看是否需要点燃,而是看反应物与生成物所具有的总能量的相对大小。由图象可知,该反应中反应物所具有的总能量高于生成物所具有的总能量,是放热反应,1mol CO(g)和 $\frac{1}{2}$ mol O<sub>2</sub>(g)反应生成1mol CO<sub>2</sub>(g)要放出283kJ热量。

## 7.B

提示:图象中反应物总能量低于生成物总能量,可判断反应为吸热反应,依据图象分析判断1mol A<sub>2</sub>和1mol B<sub>2</sub>反应生成2mol AB,每生成2mol AB吸收(a-b)kJ热量,B选项正确,C选项错误。吸热反应不是必须加热才能进行,A选项错误。断裂1mol A—A和1mol B—B键,吸收akJ能量,D选项错误。

## 8.B

提示:B的浓度减少了0.2mol/L,则消耗了1mol B,剩余1mol B,生成0.5mol C和1mol D,故用C的浓度变化表示的反应速率为v(C)= $\frac{0.5\text{mol}}{5\text{L}\times 5\text{min}}$ =0.02mol/(L·min),A选项正确。5min时D的浓度为c(D)= $\frac{1\text{mol}}{5\text{L}}$ =0.2mol/L,C选项正确。A为固体,则容器内气体总的物质的量=1mol+0.5mol+1mol=2.5mol,B选项不正确。当容器内压强保持恒定时,气体的物质的量保持不变,反应达到平衡状态,D选项正确。

## 9.A

提示:活泼的锌是电池负极,失去电子,发生氧化反应,电极的反应式:Zn-2e<sup>-</sup>═Zn<sup>2+</sup>,A选项正确。电池内部阴离子移向负极,盐桥中的NO<sub>3</sub><sup>-</sup>移向负极区ZnSO<sub>4</sub>溶液,B选项错误。电子从锌电极通过电流表流向铜电极,不能通过溶液传递,C选项错误。铜作正极,电解质溶液为CuSO<sub>4</sub>溶液,铜离子得电子生成铜,不会产生气泡,D选项错误。

## 10.A

提示:标准状况下,每11.2L H<sub>2</sub>S参与反应,则H<sub>2</sub>S物质的量为0.5mol,由电极反应式2H<sub>2</sub>S-4e<sup>-</sup>═S<sub>2</sub>(s)+4H<sup>+</sup>,可知有1mol H<sup>+</sup>经固体电解质膜进入正极区,A选项正确。电池工作时,电子从负极经外电路流向正极,电子经电极a经过负载流向电极b,B选项错误。反应由化学能转换为电能,故释放的热能小于632kJ,C选项错误。电极b上发生的电极反应式为O<sub>2</sub>+4e<sup>-</sup>+4H<sup>+</sup>═2H<sub>2</sub>O,D选项错误。

## 二、填空题

11.(1)Zn+2H<sup>+</sup>═Zn<sup>2+</sup>+H<sub>2</sub>↑

(2)负 Zn-2e<sup>-</sup>═Zn<sup>2+</sup> 有大量无色气泡产生

2H<sup>+</sup>+ 2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑

(3)大于 热能 电能

(4)ABD

提示:(1)A烧杯中锌与稀硫酸反应的离子方程式为Zn+2H<sup>+</sup>═Zn<sup>2+</sup>+H<sub>2</sub>↑。

(2)B中锌比铜活泼,Zn板是负极,发生的电极反应是Zn-2e<sup>-</sup>═Zn<sup>2+</sup>,Cu板上氢离子放电生成氢气,电极反应为2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑,现象为有大量无色气泡产生。

(3)从能量转化的角度来看,锌与稀硫酸的反应属于放热反应,反应物的总能量大于生成物总能量,A中是将化学能转变为热能,B中主要是将化学能转变为电能。

(4)原电池反应是一个氧化还原反应,一定有电子转移,A选项正确,根据原电池的构成条件,原电池装置需要2个电极,B选项正确。根据题意,锌被逐渐溶解,参加了反应,C选项错误。根据原电池原理,氧化反应和还原反应可以拆开在两极发生,从而产生电流,D选项正确。

12.(1)对照实验,证明实验Ⅱ和Ⅲ中的速率加快与溶液浓度变化无关

(2)2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{FeCl}_3}$ 2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>↑

(3)不同催化剂的催化效率(效果)不同

(4)0.033

提示:(1)实验Ⅰ中加入1mL水是让溶液总体积相同,确保双氧水的浓度相同,但没加催化剂,与Ⅱ、Ⅲ相同,作为对照实验,证明实验Ⅱ和Ⅲ中的速率加快与溶液浓度无关。

(2)双氧水分解产生水和氧气,三氯化铁做催化剂,反应方程式为:2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{FeCl}_3}$ 2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>↑。

(3)根据实验现象可知Ⅱ和Ⅲ在使用不同催化剂时化学反应速率不同,说明催化剂具有选择性,即不同催化剂的催化效率不同。

(4)0~6min中,收集到的氧气在标准状况下的体积为22.4mL,物质的量为0.001mol,根据关系式:2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>~O<sub>2</sub>可知双氧水分解的物的量为0.002mol,所以双氧水浓度改变量Δc= $\frac{0.002\text{mol}}{10\times 10^{-3}\text{L}}$ ,v= $\frac{\Delta c}{\Delta t}=\frac{0.002\text{mol}}{10\times 10^{-3}\text{L}\times 6\text{min}}\approx 0.033\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ 。

13.(1)将样品中可能存在的Fe<sup>2+</sup>氧化为Fe<sup>3+</sup> 双氧水(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

(2)SiO<sub>2</sub> SiO<sub>2</sub>+4HF═SiF<sub>4</sub>↑+2H<sub>2</sub>O

(3)加快反应速率 Fe(OH)<sub>3</sub> Al(OH)<sub>3</sub>

(4)45.0%

提示:(1)根据题中信息,水泥中含有一定量的铁、铝、镁等金属氧化物,根据流程需要除去这些杂质,因为Fe<sup>3+</sup>容易在pH较小时以氢氧化物的形式沉淀出来,因此加入硝酸的目的是将样品中可能存在的Fe<sup>2+</sup>转化成Fe<sup>3+</sup>;加入的物质要具有氧化性,同时不能引入新的杂质,因为过氧化氢是绿色氧化剂,所以可以选择双氧水。

(2)根据水泥中成分,二氧化硅不溶于一般酸溶液,所以沉淀A是二氧化硅;SiO<sub>2</sub>能溶于氢氟酸,发生的反应是:SiO<sub>2</sub>+4HF═SiF<sub>4</sub>↑+2H<sub>2</sub>O。

(3)加热不仅可以防止生成Fe(OH)<sub>3</sub>胶体、Al(OH)<sub>3</sub>胶体,而且加热时,温度升高,可以加快反应速率。根据流程图,pH为4~5时Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>不沉淀,Fe<sup>3+</sup>、Al<sup>3+</sup>沉淀,所以沉淀B为Fe(OH)<sub>3</sub>、Al(OH)<sub>3</sub>。

(4)草酸钙的化学式为CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>,KMnO<sub>4</sub>做氧化剂,其中Mn化合价降低5价,H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>中的C化合价由+3价→+4价,整体升高2价,因此KMnO<sub>4</sub>的系数为2,H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>的系数为5,运用关系式法5Ca<sup>2+</sup>~5H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>~2KMnO<sub>4</sub>,n(KMnO<sub>4</sub>)=0.0500mol/L×36.00×10<sup>-3</sup>L=1.80×10<sup>-3</sup>mol,

n(Ca<sup>2+</sup>)=1.80×10<sup>-3</sup>mol× $\frac{5}{2}$ =4.50×10<sup>-3</sup>mol,水泥中钙的质量分数为 $\frac{4.50\times 10^{-3}\text{mol}\times 40.0\text{g/mol}}{0.400\text{g}}\times 100\%=45.0\%$ 。

14.(1)分液漏斗 浓氨水 碱石灰

(2)液封,提高NH<sub>3</sub>的利用率

(3)水浴加热

(4)NaOH溶液 H<sub>2</sub>S+2OH<sup>-</sup>═S<sup>2-</sup>+2H<sub>2</sub>O [或CuSO<sub>4</sub>溶液 H<sub>2</sub>S+Cu<sup>2+</sup>═CuS↓+2H<sup>+</sup>或酸性高锰酸钾溶液 8MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>+5H<sub>2</sub>S+14H<sup>+</sup>═8Mn<sup>2+</sup>+5SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+12H<sub>2</sub>O]

(5)①FeCl<sub>3</sub> 溶液变成血红色 ②取少量Ⅱ中反应后的溶液于试管,滴加适量浓NaOH溶液,加热,在试管口放置一片湿润的红色石蕊试纸,红色石蕊试纸变蓝

提示:装置Ⅰ加入浓氨水、碱石灰用于制备原料气NH<sub>3</sub>,NH<sub>3</sub>经过装有碱石灰的干燥管进入装置Ⅱ发生核心反应:CS<sub>2</sub>+2NH<sub>3</sub> $\xrightarrow{95^\circ\text{C}}$ NH<sub>4</sub>SCN+H<sub>2</sub>S,反应温度为95℃,可用水浴加热的方式加热,产生的H<sub>2</sub>S有毒,需要尾气处理,可用氢氧化钠溶液、CuSO<sub>4</sub>溶液或KMnO<sub>4</sub>溶液吸收。

(5)①Fe<sup>3+</sup>与SCN<sup>-</sup>反应使溶液变成血红色,可滴加FeCl<sub>3</sub>溶液验证产物中含有SCN<sup>-</sup>,若有SCN<sup>-</sup>,则遇到Fe<sup>3+</sup>溶液会变红。

②检验时需要将其转化为NH<sub>3</sub>,然后用湿润的红色石蕊试纸检验是否产生氨气。

## 2 版课堂测评

## §6.1 化学反应与能量变化

## 第 1 课时 化学反应与热能

## 选择题

## 1.C

提示:需要加热的反应不一定是吸热反应,如煤炭的燃烧,需要加热才能发生,但它是放热反应,A选项正确。反应物所具有的总能量高于生成物所具有的总能量,反应是放热反应,B选项正确。能量变化不一定伴随发生化学变化,如白炽灯发光发热过程为物理变化,C选项错误。生石灰和水反应生成氢氧化钙的过程是放热反应,D选项正确。

## 2.C

提示:常见的吸热反应有:多数分解反应、个别的化合反应(如C和CO<sub>2</sub>)、少数分解反应及某些复分解反应(如铵盐和强碱的反应)等。

## 3.C

提示:断开Cl—Cl键吸收能量,形成H—Cl键放出能量,A、B选项错误。燃烧、大多数的化合反应、中和反应都是放热反应,C选项正确。放热反应中,反应物的总能量大于生成物的总能量,D选项错误。

## 4.C

提示:一个化学反应是吸热还是放热,与反应物和生成物总能量的相对大小有关,而当反应物或生成物均不止一种时,与其中一种反应物或生成物的能量没有直接关系。吸热反应不一定在加热的条件下发生。

## 5.B

提示:生成物的总能量低于反应物的总能量,该反应为放热反应,A选项错误。该反应为放热反应,则化学能可转化为热能,B选项正确。加热是反应条件,反应条件与反应吸、放热没有必然联系,C选项错误。该反应为放热反应,则断开反应物中化学键吸收的能量小于形成生成物中化学键放出的能量,D选项错误。

## 6.A

提示:水分解反应是吸热反应,A选项错误。自然界中氢气无法直接取得,说明氢气为二级能源,B选项正确。③使用氢气做燃料不会生成二氧化碳,有助于控制温室效应,C选项正确。甲醇是重要的化工原料,也可用作燃料,CO<sub>2</sub>+3H<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{一定条件}}$ CH<sub>3</sub>OH+H<sub>2</sub>O,可减少二氧化碳的排放,同时储存能源,D选项正确。

## 第 2 课时 化学反应与电能

## 一、选择题

## 1.C

提示:原电池的正极和负极可以是金属和碳棒等,A选项错误。在原电池中,负极失电子,被氧化,是电子流出的一极,B选项错误。原电池工作时,电子的流向是从负极到正极,电流的方向正好相反,D选项错误。

## 2.D

提示:锂离子电池能反复充放电,所以手机用的锂离子电池属于二次电池,A选项正确。锌锰干电池中锌作负极,负极上锌失电子生成锌离子发生氧化反应,B选项正确。铅酸蓄电池放电时化学能转化为电能,C选项正确。铜锌原电池,锌为负极,铜为正极,电池工作时,电子沿外电路从锌电极流向铜电极,D选项错误。

## 3.C

提示:在用锌片、铜片和稀硫酸组成的原电池装置中,锌片的活泼性大于铜片,所以锌片作负极,铜片作正极,A选项错误。电子是从负极锌片通过导线流向正极铜片上,B选项错误。正极上氢离子得到电子生成氢气,经过一段时间工作后,氢离子浓度减小,硫酸的物质的量浓度减小,C选项正确,D选项错误。

## 4.B

提示:镉是致癌物质。

## 5.C

提示:燃料电池并不是通过燃烧将化学能转变为电能,在工作过程中不会产生大量的热,A选项错误。燃料电池工作中有能量损失,能量转化率不能达到100%,B选项错误。燃料电池与干电池等的主要区别在于燃料电池的反应物不是储存在电池内部,D选项错误。

## 二、填空题

6.(1)Mg逐渐溶解,Al极上有气泡冒出,电流计指针发生偏转 2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑

(2)Al

提示:(1)Mg比Al活泼,电解质溶液为酸时,则Mg为负极,发生氧化反应,Al为正极,发生还原反应。

(2)若电解质溶液为碱性溶液,因Mg与碱不反应,而Al可与碱反应,则Al为负极。

## 3 版素养测评

## 素养达标

## 一、选择题

## 1.C

提示:<sup>238</sup>Pu的质量数为238,A选项错误。砷化镓不是金属材料,B选项错误。“玉兔”号白天用三结砷化镓太阳能电池板把太阳能转化为电能,C选项正确。“核电站”是通过核衰变提供电能,不属于化学反应,D选项错误。

## 2.A

提示:由图可知,反应物总能量大于生成物总能量,则该反应为放热反应。

## 3.D

提示:液态分子间的间隔比气态分子间的间隔小,与气态相比,液氢和液氧的分子间隔更小,节约空间,可增加火箭携带燃料总量,A选项正确。氢气燃烧放出大量的热,放出的热给予火箭强大的推动力,B选项正确。化学键的断裂需要吸收能量,所以拆开氢、氧分子中的化学键需要吸收能量,C选项正确。燃料燃烧是放热反应,放热反应中反应物的总能量大于生成物的总能量,即燃料的总能量大于燃烧产物水的总能量,D选项错误。

## 4.C

提示:醋酸逐渐凝固说明反应吸收热量导致醋酸溶液温度降低,即NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>与HCl的反应为吸热反应,A选项正确。因反应为吸热反应,即吸收的热量转化为化学能,B选项正确。该反应为吸热反应,则反应物的总能量低于生成物的总能量,C选项错误。凝固是放热过程,则该过程中醋酸具有的能量降低,D选项正确。

## 5.A

提示:由图可知,ΔE<sub>2</sub>-ΔE<sub>1</sub>=1.9kJ,且石墨转化为金刚石吸收能量,则1mol石墨完全转化为金刚石需吸收1.9kJ热量,A选项正确。石墨和金刚石为两种不同单质,二者之间的转化为化学变化,B选项错误。石墨能量低,则石墨比金刚石稳定,C选项错误。由图可知1mol金刚石和1mol氧气的总能量大于1molCO<sub>2</sub>的能量,D选项错误。

## 6.A

提示:锌-空气电池中,锌为负极,被氧化,石墨为正极,氧气得到电子被还原,碱性条件下,锌可被氧化生成ZnO<sub>2</sub><sup>2-</sup>,A选项正确,B选项错误。锌为负极,石墨为正极,电子由锌片经导线流向石墨,C选项错误。电池放电时为原电池反应,实现了化学能向电能的转化,D选项错误。

## 7.C

提示:根据电池总反应可知,该装置中AgCl中的银离子在银电极上得电子发生还原反应,所以银作正极,电极反应式为AgCl(s)+e<sup>-</sup>═Ag(s)+Cl<sup>-</sup>(aq),铂作负极,负极上Cu<sup>+</sup>失电子生成Cu<sup>2+</sup>,电极反应式为Cu<sup>+</sup>-e<sup>-</sup>═Cu<sup>2+</sup>,A选项正确。原电池中银作正极,电极反应式为AgCl(s)+e<sup>-</sup>═Ag(s)+Cl<sup>-</sup>(aq),则生成1molAg即108g时,转移的电子为1mol,B选项正确。原电池工作时,电子从负极Pt经过导线流向正极Ag,不能进入溶液中,C选项错误。原电池工作时,电解质溶液中阴离子向负极移动,即Cl<sup>-</sup>由正极迁移到负极,D选项正确。

## 8.C

提示:HCl为共价化合物,分子中H、Cl共用1对电子,其电子式为H:Cl:,A选项错误。由图可知,形成1molH—Cl键要放出431kJ的能量,B选项错误。发生的反应为H<sub>2</sub>+Cl<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 2HCl,H、Cl的化合价发生升降,属于氧化还原反应,H<sub>2</sub>和Cl<sub>2</sub>断键时吸收的总能量为

(243+436)kJ/mol=679kJ/mol,形成HCl时释放的能量为431kJ/mol×2=862kJ/mol,则反应物断键时吸收的能量小于产物形成化学键时释放的能量,所以该反应是放热反应,C选项正确,D选项错误。

## 二、填空题

## 9.(1)A

(2)A

(3)Cl<sub>2</sub>

(4)能 因为非金属单质的活泼性Cl<sub>2</sub>>Br<sub>2</sub>>I<sub>2</sub>,所以等物质的量的三种单质所具有的能量E(Cl<sub>2</sub>)>E(Br<sub>2</sub>)>E(I<sub>2</sub>),因此三个反应中反应物的总能量依次减小。又因生成物的稳定性HCl>HBr>HI,则等物质的量的三种氯化物的能量E(HCl)<E(HBr)<E(HI)。可见,相同条件下,Cl<sub>2</sub>、Br<sub>2</sub>、I<sub>2</sub>分别与等物质的量的H<sub>2</sub>反应时,H<sub>2</sub>与Cl<sub>2</sub>的反应中反应物的总能量最高而生成物的能量最低,故Cl<sub>2</sub>放出的热量最多

提示:(1)破坏1molH<sub>2</sub>中的化学键所消耗的能量最多,所以H<sub>2</sub>最稳定,本身具有的能量最低。

(2)破坏1molH—Cl键所需要的能量最多,则说明该键最牢固,所以HCl最稳定。

(3)分别以1molCl<sub>2</sub>、Br<sub>2</sub>、I<sub>2</sub>与1molH<sub>2</sub>反应为例,放出的能量是:

432×2kJ-(243+436)kJ=185kJ,

366×2kJ-(193+436)kJ=103kJ,

298×2kJ-(151+436)kJ=9kJ,显然氢气与氯气反应时放热最多。

(4)相同条件下,Cl<sub>2</sub>、Br<sub>2</sub>、I<sub>2</sub>分别与等物质的量的H<sub>2</sub>反应时,参加反应的三种单质的物质的量相等。因为其中Cl<sub>2</sub>最活泼,所以等物质的量的三种单质中Cl<sub>2</sub>所具有的能量最高,因此三个反应中反应物Cl<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>的总能量最高。又因生成物的稳定性HCl>HBr>HI,则等物质的量的三种氯化物中HCl具有的能量最低。显而易见,H<sub>2</sub>与Cl<sub>2</sub>的反应中,反应物的总能量最高而生成物的能量最低,故Cl<sub>2</sub>放出的热量最多。

10.(1)化学能 电能

(2)Li 2Li+2H<sub>2</sub>O═2LiOH+H<sub>2</sub>↑

(3)负极 正极

提示:(2)锂的化学性质非常活泼,易与水发生反应。

11.(Ⅰ)Cu 稀H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑

Zn-2e<sup>-</sup>═Zn<sup>2+</sup>

(Ⅱ)(1)Ag<sub>2</sub>O Zn

(2)Ag<sub>2</sub>O+H<sub>2</sub>O+2e<sup>-</sup>═2Ag+2OH<sup>-</sup>

(3)增大

(4)6.5

提示:(Ⅰ)Cu-Zn-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>原电池中,Cu作正极,Zn作负极,稀H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>作电解质溶液,正极上电极反应式为2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑,负极上电极反应式为Zn-2e<sup>-</sup>═Zn<sup>2+</sup>。

(Ⅱ)(1)钮扣式的微型银锌电池中Ag<sub>2</sub>O为正极,Zn为负极,外电路中电流由正极→负极。

(2)正极的电极反应式为Ag<sub>2</sub>O+H<sub>2</sub>O+2e<sup>-</sup>═2Ag+2OH<sup>-</sup>。

(3)电池工作时,正极电极反应式为Ag<sub>2</sub>O+H<sub>2</sub>O+2e<sup>-</sup>═2Ag+2OH<sup>-</sup>,正极区生成OH<sup>-</sup>使pH增大。

(4)由Zn-Zn<sup>2+</sup>~2e<sup>-</sup>计算n(Zn)= $\frac{1}{2}$ n(e<sup>-</sup>)=0.1mol,m(Zn)=n(Zn)·M<sub>r</sub>(Zn)=0.1mol×65g/mol=6.5g。

## 选择加练

## 不定项选择题

## 1.AC

提示:由电池反应2Li+I<sub>2</sub>═2LiI可知,Li的化合价升高,发生氧化反应,故锂电是电池的负极,碘电极是电池的正极,A选项正确,B选项错误。原电池中,电子由负极移向正极,C选项正确。正极得电子,电极反应为I<sub>2</sub>+2e<sup>-</sup>+2Li<sup>+</sup>═2LiI,D选项错误。

## 2.D

提示:图中能量转化的方式包括光能转化为化学能,化学能转化为电能,电能转化为动能,故至少有3种,A选项错误。氢气液化过程释放能量,B选项错误。水的分解是吸热反应,C选项错误。H<sub>2</sub>直接燃烧能量损失较多,能量利用率较低,D选项正确。



扫码获取报纸  
相关内容课件

## 2 版课堂测评

### §6.2 化学反应的速率和限度

#### 第 1 课时 化学反应的速率

##### 选择题

1.C

提示:化学反应速率通常用单位时间内反应物或生成物的物质的量浓度的变化来表示,A 选项错误。纯固体或纯液体的浓度一直不变,不能用来表示化学反应速率,B 选项错误。化学反应速率单位由时间单位和物质的量浓度的单位决定,C 选项正确。反应过程中,反应物浓度逐渐变小,用反应物或生成物浓度的变化量表示的化学反应速率均为正值,D 选项错误。

2.A

提示:抗氧化剂减少食品与氧气的接触,延缓氧化的反应速率,A 选项正确。调味剂是为了增加食品的味道,与速率无关,B 选项错误。着色剂是为了给食品添加某种颜色,与速率无关,C 选项错误。增稠剂是改变物质的浓度,与速率无关,D 选项错误。

3.B

提示:升高温度,化学反应速率加快,A 选项错误。增大容器的容积,减小了压强,对于有气体参加的反应,化学反应速率减慢,B 选项正确。使用正催化剂,能加快化学反应速率,C 选项错误。增大反应物的浓度,能使化学反应速率加快,D 选项错误。

4.D

提示:采用归一法解,即可以通过方程式的化学计量数将不同物质的反应速率折算成同一物质的反应速率进行比较。

5.A

提示:其他条件不变,温度升高,任何反应的反应速率均增大,与吸热、放热反应无关。

#### 第 2 课时 化学反应的限度

##### 选择题

1.B

提示:通常我们把在同一条件下,正反应方向和逆反应方向均能同时进行的化学反应称为“可逆反应”,A 选项中的两个反应条件不同,错误。化学反应的限度主要取决于反应物的化学性质,此外还与浓度、温度、压强有关,C 选项错误。提高炉灶的保温性能,可提高能量的利用率,但不能提高转化率,D 选项错误。

2.C

提示:B 的生成速率与 C 的分解速率均为逆反应速率,A 选项错误。同理,B 选项错误。可逆反应达到平衡时,各组分的浓度均不再变化,但各组分的分子个数之比不一定等于化学计量数之比,C 选项正确,D 选项错误。

3.D

提示:可逆反应达到化学平衡时,正、逆反应同时进行且不停止,故 O<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>和 SO<sub>3</sub>中均有<sup>18</sup>O 原子。

## 3 版素养测评

### 素养达标

#### 一、选择题

1.C

提示:速率快的化学反应不一定有明显的现象,如氢氧化钠与盐酸反应,速率慢的反应可能有明显现象,如铁生锈,A 选项错误。升高温度,无论是吸热反应还是放热反应,反应速率都加快,B 选项错误。有气体参加的反应,减小压强,浓度减小,反应速率减小,C 选项正确。减少水的量,浓度不变,则反应速率不变,D 选项错误。

2.A

提示:98% 的浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>与 Zn 反应生成二氧化硫气体,不生成氢气,A 选项符合题意。KClO<sub>3</sub>的分解反应中,适当提高反应温度,可加快化学反应的速率,B 选项不符合题意。Fe 和稀硫酸反应制取 H<sub>2</sub>时,加入少量的硫酸

铜溶液,置换出铜,构成原电池,可加快化学反应速率,C 选项不符合题意。对于有气体参加的反应,增大压强可加快化学反应速率,D 选项不符合题意。

3.B

提示:加入碳酸钠固体,减小了 H<sup>+</sup>的浓度,锌粒的物质的量不变,则速率减小,生成 H<sub>2</sub> 的物质的量不变,A 选项错误。加热使温度升高,反应速率加快,则速率增大,生成 H<sub>2</sub> 的物质的量不变,B 选项正确。加入氯化钠固体,反应速率和生成 H<sub>2</sub> 的物质的量都不变,C 选项错误。加入少量的硫酸铜固体,构成 Cu-Zn 原电池,反应速率加快,锌粒的物质的量减少,则速率增大,生成 H<sub>2</sub> 的物质的量减少,D 选项错误。

4.A

提示:SO<sub>3</sub> 的浓度增加了 0.4mol/L,则 O<sub>2</sub> 的浓度减小了 0.2mol/L,根据化学反应速率的定义计算可知反应时间为 10s。

5.C

提示:用不同物质表示的速率不能直接比较,应该转化为用同种物质表示的速率,再比较大小,没有说明哪种物质的速率,无法比较,A 选项错误。反应速率越大,反应达到平衡时用的时间越短,可逆反应进行的程度与反应速率无关,B 选项错误。恒温恒容下,充入 N<sub>2</sub>,压强增大,但因反应物和生成物的浓度不变,所以正逆反应速率都不变,C 选项正确。达到平衡时,NO<sub>2</sub> 的浓度不一定是 N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 浓度的 2 倍,D 选项错误。

6.B

提示:A 选项,该反应达到平衡状态时,各种气体的物质的量浓度不变,所以 Y 的物质的量浓度不变能说明该反应达到平衡状态。B 选项,该容器的体积保持不变,根据质量守恒定律知,反应前后混合气体的质量不变,所以容器内气体的密度保持不变,当容器中气体的密度不再发生变化时,不能表明达到化学平衡状态。C 选项,该反应是反应前后气体体积发生变化的反应,所以容器中的压强不发生变化时,能证明达到了平衡状态。D 选项,X 的转化率不变说明反应达到平衡状态。

7.A

提示:A 为固体,不能用于表示反应速率,A 选项错误。反应速率之比等于化学计量数之比,则用 B、C 表示的化学反应速率之比为 1:2,B 选项正确。若保持容器内的压强不变,充入 1mol He,则容器体积增大,参加反应的气体的浓度减小,反应速率减小,C 选项正确。A 为固体,增加 A 的量,对反应速率无影响,D 选项正确。

8.D

提示:由图可知,三个实验只有温度不同,即研究温度对空气氧化 I<sup>-</sup>速率的影响,A 选项正确。在酸性条件下,空气中的氧气将 KI 氧化成 I<sub>2</sub>,反应原理为:4I<sup>-</sup>+4H<sup>+</sup>+O<sub>2</sub>═2I<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O,B 选项正确。由图可知,其他条件相同,③中温度最高,反应速率最快,故③中最早出现蓝色,C 选项正确。在酸性条件下,空气中的氧气将 KI 氧化成 I<sub>2</sub>,I<sub>2</sub>遇淀粉变蓝,淀粉是判断反应速率快慢的指示剂,应该先加入,D 选项错误。

#### 二、填空题

9.(1)光

(2)反应物的接触面积(或固体颗粒的大小)

(3)在溶液中,水作溶剂,增大了反应物接触面积

(4)催化剂

(5)反应物本身性质

(6)反应物的浓度

(7)反应温度

提示:影响化学反应速率的内在因素是反应物的性质,外界因素有温度、浓度、压强、催化剂以及固体的接触面积等。

(1)H<sub>2</sub>和 Cl<sub>2</sub>在常温下不反应,在瓶外点燃镁条时发出耀眼的白光,H<sub>2</sub>和 Cl<sub>2</sub>发生爆炸反应,即影响因素为光照。

(2)黄铁矿煅烧时要粉碎成矿粒,则增大固体接触面积,即影响因素为反应物的接触面积(或固体颗粒的大小)。

(3)固体颗粒的接触面积有限,投入水中溶解,电离成离子,增大了反应物的接触面积。

(4)MnO<sub>2</sub>起催化作用,即影响因素为催化剂。

(5)镁的活泼性比锌强,即影响因素为反应物本身的性质。

(6)盐酸的浓度不同,反应速率不同,即影响因素为浓度。

(7)夏天气温高,故食品易霉变,而冬天气温低不易发生该现象,即影响因素为温度。

10.(1)2~3min 4~5min

(2)反应放热,温度升高使反应速率加快 盐酸浓度不断减小,反应速率减慢

(3)ab

提示:(1)根据不同时间段内氢气增加的幅度判断化学反应速率的快慢。

(2)反应放热,温度会升高,能加快反应速率,随着反应的进行,浓度降低,会降低反应速率,开始时温度的影响占主要因素,后来浓度的影响占主要因素。

11.(1)①O<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>

②BC

(2)①2A+B $\rightleftharpoons$ 2C

②C

提示:(1)①只有气体或者溶液才有浓度的变化,固体或者纯液体的浓度是定值,故应选用 SO<sub>2</sub> 或 O<sub>2</sub> 来表示该反应的化学反应速率。

②A 选项,增加 FeS<sub>2</sub> 的量,反应速率不变;B 选项,增大 O<sub>2</sub> 的浓度,反应速率加快;C 选项,升高温度,反应速率加快;D 选项,减小压强,反应速率降低。

(2)①由图象可以看出,A、B 的物质的量逐渐减小,则 A、B 为反应物,C 的物质的量逐渐增多,所以 C 为生成物。当反应进行到 2min 时,Δn(A)=2mol,Δn(B)=1mol,Δn(C)=2mol,化学反应中,各物质的物质的量的变化值与化学计量数呈正比,则 Δn(A):Δn(B):Δn(C)=2:1:2,所以反应的化学方程式为:2A+B $\rightleftharpoons$ 2C。

②A 选项,该反应中反应物和生成物均为气体,无论是否平衡,反应过程中气体总质量都保持不变。B 选项,A、B、C 的浓度都相等,跟起始量和转化率有关,无法判断反应是否达到平衡。C 选项,A、B、C 的浓度不再发生变化,则 v<sub>逆</sub>=v<sub>正</sub>,可以说明反应已达平衡状态了。D 选项,A、B、C 的分子数之比为 2:1:2,跟起始量和转化率有关,无法判断反应是否达到平衡。E 选项,可逆反应为动态平衡,正反应和逆反应不可能停止。F 选项,该反应在恒容容器中进行,所有物质都是气体,所以无论是否平衡,反应体系的密度始终不变。

#### 选择加练

##### 不定项选择题

1.D

提示:相同时间内,2v(O<sub>2</sub>)=v(SO<sub>2</sub>),A 选项错误。该反应是可逆反应,不可能反应完全,B 选项错误。放热反应中断裂化学键所吸收的能量小于形成化学键所释放的能量,C 选项错误。

2.AC

提示:T<sub>1</sub> 温度下,20 min 时 HI 的物质的量分数为 0.50,反应前后气体的物质的量不变,则生成了 1mol HI,消耗了 0.5mol H<sub>2</sub>,H<sub>2</sub> 的平均反应速率为  $\frac{0.5\text{mol}}{20\text{min}}$  =

0.0125mol/(L·min),A 选项正确。T<sub>1</sub> 温度下,每间隔 20min,HI 物质的量分数增加值逐渐减小,80min 时达到平衡,反应从 40~60 min,HI(g) 的物质的量分数的变化量为 0.08,故 50~60 min,HI(g) 的物质的量分数的变化量应小于 0.04,若再发生 0.04 的变化量所需时间大于 10min,则平衡状态在 70min 后出现,B 选项错误。T<sub>2</sub> 时,

反应更快达到平衡状态,其他条件不变的情况下,这是受温度影响,从而可推断 T<sub>2</sub> 大于 T<sub>1</sub>,C 选项正确。由 C 选项分析可知,T<sub>2</sub> 大于 T<sub>1</sub>,而由表格数据可知 T<sub>1</sub> 温度下平衡时 HI 的物质的量分数大于 T<sub>2</sub> 温度下的,即 T<sub>1</sub> 时反应限度大于 T<sub>2</sub>,故温度越高,H<sub>2</sub>(g) 与 I<sub>2</sub>(g) 的反应限度越小,D 选项错误。

## 化学新人教

### 第 7 期参考答案

## 2、3 版章节测试

#### 一、选择题

1.C

提示:该过程为氮的单质生成了含氮化合物,属于氮的固定,A 选项正确。该反应通过光照进行,将太阳能转化成化学能,B 选项正确。该反应为吸热反应,所以反应物的总能量低于生成物的总能量,反应物的总键能高于生成物的总键能,C 选项错误,D 选项正确。

2.C

提示:当往试管中加入试剂 Y 时,看到 U 形管中液面甲处下降,乙处上升,说明该反应是放热反应,放出的热使得集气瓶中气压升高而出现该现象,A 选项错误。在放热反应中,反应物的总能量高于生成物的总能量,B 选项错误。该反应过程可以看成是“贮存”于 X、Y 内部的能量转化为热量而释放出来,C 选项正确。生石灰与水反应生成氢氧化钙放热,但反应不符合 X+2Y═2Z,D 选项错误。

3.D

提示:同一化学反应中,氧化剂的氧化性>氧化产物的氧化性。①A+B<sup>2+</sup>═A<sup>2+</sup>+B,该反应中氧化剂是 B<sup>2+</sup>,氧化产物是 A<sup>2+</sup>,所以氧化性 B<sup>2+</sup>>A<sup>2+</sup>;②D+2H<sub>2</sub>O═D(OH)<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>↑,D 能和水反应而 A、E、B 不和水反应,所以金属活泼性 D 大于 A、B、E;③以 B、E 为电极与 E 的盐溶液组成原电池,该电池的总反应式为 E<sup>2+</sup>+B═E+B<sup>2+</sup>,所以氧化剂是 E<sup>2+</sup>,氧化产物是 B<sup>2+</sup>,所以氧化性 E<sup>2+</sup>>B<sup>2+</sup>。金属活泼性越强,对应阳离子的氧化性就越弱,所以各离子的氧化性大小为 E<sup>2+</sup>>B<sup>2+</sup>>A<sup>2+</sup>>D<sup>2+</sup>。

4.D

提示:A 选项,合成氨的反应是可逆反应,反应物不能完全转化为生成物,A 选项错误。B 选项,该电池是 Al 失去电子,但实际上是 Mg 的活泼性大于 Al,B 选项错误。C 选项,改变反应条件可以在一定程度上改变一个化学反应的限度,C 选项错误。D 选项,冰箱中温度低,降低了食品变质的反应速率,D 选项正确。

5.B

提示:由化学方程式 3H<sub>2</sub>+N<sub>2</sub> $\xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}}$ 2NH<sub>3</sub>可知,

v(NH<sub>3</sub>)= $\frac{2}{3}$ v(H<sub>2</sub>)=0.2mol/(L·s)。再根据反应速率的公式

v(NH<sub>3</sub>)= $\frac{\Delta c(\text{NH}_3)}{\Delta t}$ 得:Δc(NH<sub>3</sub>)=0.2mol/(L·s)×3s=0.6mol/L。

由于反应开始时体系中无 NH<sub>3</sub>,故其变化量就等于生成量,即 3s 末时的浓度。

6.B

提示:增大压强,能加快化学反应速率,A 选项错误。合适的催化剂能加快反应速率,B 选项正确。增大水蒸气在混合气体中的浓度,能加快化学反应速率,C 选项错误。可逆反应不可能反应到底,所以达到化学平衡时,H<sub>2</sub>O 不可能全部转化为 H<sub>2</sub>,D 选项错误。

## 高一必修(第二册)答案页第 2 期

7.B

提示:碳在氧气中的燃烧属于燃烧反应,是放热反应,A 选项正确。煤燃烧时吹入的氧气过多,气体流通会带走热量,所以煤燃烧时不是吹入的氧气越多越好,B 选项错误。碳与二氧化碳的反应是吸热反应,C 选项正确。当反应物的能量高于生成物总能量时,反应是放热反应,煤燃烧时,反应物自身总能量高于生成物总能量,所以放出热量,D 选项正确。

8.D

提示:由图可知,HCN 具有的能量较低,则 HCN 比 HNC 更稳定,A 选项错误。反应吸、放热与反应条件无关,则 HCN 转化为 HNC,反应条件不一定要加热,B 选项错误。HCN 具有的能量比 HNC 低,HCN 转化为 HNC 需要吸收热量,C 选项正确。HNC 具有的能量比 HCN 高,HNC 转化为 HCN 是放热反应,D 选项错误。

9.D

提示:观察图象可知 N 是反应物,A 选项错误。t<sub>3</sub> 时反应达到平衡,B、C 选项错误。

10.C

提示:由图可知,该装置工作时,有电流产生,同时合成甲烷,故太阳能转化为电能和化学能,A 选项正确。原电池工作时,由图可知,碳元素化合价降低,得电子,Cu 电极为正极,电子由负极(GaN)经外电路流向正极(Cu),B 选项正确。Cu 电极为正极,电极反应为得电子的反应,电极反应式为 CO<sub>2</sub>+8H<sup>+</sup>+8e<sup>-</sup>═CH<sub>4</sub>+2H<sub>2</sub>O,C 选项错误。向装置中加入少量稀硫酸,可提高溶液中 H<sup>+</sup> 浓度,增强导电性,提高合成工作效率,D 选项正确。

#### 二、填空题

11.(1)①放热 A ②吸热 B

(2)①放出 46

②该反应是可逆反应,0.5mol N<sub>2</sub> 和 1.5mol H<sub>2</sub> 不能完全反应生成 1mol NH<sub>3</sub>,因此放出的热量总小于 46kJ

③0.25

④acf

⑤温度、压强、催化剂

提示:(2)①反应的化学方程式是:N<sub>2</sub>+3H<sub>2</sub> $\rightleftharpoons$ 2NH<sub>3</sub>,如果 1mol N<sub>2</sub> 完全反应必有 3mol H<sub>2</sub> 参加反应,同时生成 2mol NH<sub>3</sub>。断裂 3mol H—H 键和 1mol N≡N 键需要吸收的热量为 436kJ×3+946kJ=2254kJ,生成 2mol NH<sub>3</sub> 即形成 6mol N—H 键可放出热量 391kJ×6=2346kJ,结果是放出热量 2346kJ-2254kJ=92kJ,则制得 1mol NH<sub>3</sub> 放热量为 46kJ。

③Δc(NH<sub>3</sub>)= $\frac{10\text{mol}}{2\text{L}}$ =5mol/L,

v(NH<sub>3</sub>)= $\frac{5\text{mol/L}}{10\text{min}}$ =0.5mol/(L·min),

v(N<sub>2</sub>)=0.25mol/(L·min)。

⑤根据题意“反应条件是高温、高压,并且需要合适的催化剂”可知,该反应的速率受温度、压强和催化剂的影响。

12.(1)①3A(g)+B(g) $\rightleftharpoons$ 2C(g)

②0.1mol/(L·s) ③ 40% ④ BE

(2)①Zn ②2 1 4NH<sub>3</sub>+3O<sub>2</sub>═2N<sub>2</sub>+6H<sub>2</sub>O

2021-2022 学年

## 学习周报

提示:(1)①0~2s 内 A、B、C 物质的量浓度变化量之比=(1.5-0.9)mol/L:(1-0.8)mol/L:(0.4-0)mol/L=3:1:2,相同时间内不同物质的物质的量浓度变化量之比等于其计量数之比,则 a:b:c=3:1:2。②用物质 B 来表示 0~2s 的平均反应速率= $\frac{\Delta c}{\Delta t}=\frac{(1-0.8)\text{mol/L}}{2\text{s}}=0.1\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 。③从反应开始到 2s 末,A 的转化率= $\frac{c(\text{消耗})}{c(\text{初始})}=\frac{(1.5-0.9)\text{mol/L}}{1.5\text{mol/L}}\times 100\%=40\%$ 。

④无论反应是否达到平衡状态都不存在 v<sub>B</sub>(消耗)=v<sub>C</sub>(生成),所以不能据此判断平衡状态,A 选项错误。恒温恒容条件下气体压强与气体物质的量成正比,反应前后气体物质的量减小,则压强减小,当容器内气体的总压强保持不变时反应达到平衡状态,B 选项正确。反应前后气体总质量不变、容器容积不变,则无论反应是否达到平衡状态容器内气体的密度始终不变,不能据此判断平衡状态,C 选项错误。反应方向未知,且无论反应是否达到平衡状态容器内气体 C 的物质的量分数保持不变,正、逆反应速率相等,反应达到平衡状态,E 选项正确。

(2)①负极失电子,发生氧化反应,化合价升高,根据电池反应式知,Zn 失电子发生氧化反应,则 Zn 是负极。

②根据图知,该燃料电池中,N 化合价由-3 价变为 0 价,则氨气发生氧化反应,电极 1 是负极、电极 2 是正极,外电路中电子从负极沿导线流向正极,即电子从电极 1 沿导线流向电极 2,电流方向与电子移动方向相反。氨气和氧气反应生成氮气和 水,电池总反应式为 4NH<sub>3</sub>+3O<sub>2</sub>═2N<sub>2</sub>+6H<sub>2</sub>O。

13.(1)①Ag-e<sup>-</sup>+Cl<sup>-</sup>═AgCl ②正 ③2mol  
(2)①CH<sub>3</sub>OH ②CH<sub>3</sub>OH-6e<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O═CO<sub>2</sub>↑+6H<sup>+</sup>  
③1.2

提示:(1)①根据电池总反应:5MnO<sub>2</sub>+2Ag+2NaCl═Na<sub>2</sub>Mn<sub>2</sub>O<sub>6</sub>+2AgCl,可判断出 Ag 应为原电池的负极,负极的电极反应式为:Ag+Cl<sup>-</sup>-e<sup>-</sup>═AgCl。

②在原电池中阴离子向负极移动,阳离子向正极移动,所以钠离子向正极移动。

③根据方程式生成 1mol Na<sub>2</sub>Mn<sub>2</sub>O<sub>6</sub>,Mn 化合价共降低了 2 价,所以每生成 1mol Na<sub>2</sub>Mn<sub>2</sub>O<sub>6</sub> 转移 2mol 电子,则外电路每通过 4mol 电子时,生成 Na<sub>2</sub>Mn<sub>2</sub>O<sub>6</sub> 的物质的量是 2mol。

(2)①据氢离子移动方向知,右侧电极为正极,左侧电极为负极,负极上通入燃料甲醇,正极上通入氧气。

②正极上氧气得电子和氢离子反应生成水,电极反应式为:3O<sub>2</sub>+12H<sup>+</sup>+12e<sup>-</sup>═6H<sub>2</sub>O,负极上甲醇失电子和水反应生成二氧化碳和氢离子,电极反应式为 CH<sub>3</sub>OH-6e<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O═CO<sub>2</sub>↑+6H<sup>+</sup>。

③根据 CH<sub>3</sub>OH-6e<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O═CO<sub>2</sub>↑+6H<sup>+</sup> 知,甲醇和转移电子之间的关系式为 CH<sub>3</sub>OH~6e<sup>-</sup>,当 6.4g 甲醇完全反应生成 CO<sub>2</sub> 时,转移电子的物质的量= $\frac{6.4\text{g}}{32\text{g/mol}}\times 6=1.2\text{mol}$ ,则转移电子个数为 1.2N<sub>A</sub>。