

#### 一、选择题

1.C

**提示:**“红烟”与N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>受热分解生成二氧化氮气体有关,A选项正确。高温结构陶瓷属于新型无机非金属材料,B选项正确。锂离子蓄电池放电时是原电池,该电池将化学能转化为电能,C选项错误。晶体硅是良好的半导体材料,可代替半导体材料GaAs,D选项正确。

2.C

**提示:**硫的简单氢化物为H<sub>2</sub>S,不能与稀盐酸反应,氮的简单氢化物为NH<sub>3</sub>,能与稀盐酸反应生成氯化铵,A选项错误。硫和氧气反应生成的氧化物为SO<sub>2</sub>,SO<sub>2</sub>为酸性氧化物,氮和氧气放电条件下生成的氧化物为NO,NO属于不成盐氧化物,B选项错误。硫的最高价含氧酸为H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,氮的最高价含氧酸为HNO<sub>3</sub>,二者均能与铝发生氧化还原反应,C选项正确。氮的氧化物中,NO不能与氢氧化钠溶液反应,D选项错误。

3.B

**提示:**常温下,铁在浓硝酸、浓硫酸中发生钝化,故常温运输时,可用铁制容器盛装浓硫酸或浓硝酸,A选项正确。为避免形成酸雾,降低SO<sub>3</sub>的吸收率,应该用98.3%的浓硫酸吸收SO<sub>3</sub>,B选项错误。浓硝酸易挥发,浓硫酸具有吸水性,露置于空气中,溶液浓度均降低,原理不同,C选项正确。浓硫酸与铜反应生成硫酸铜、SO<sub>2</sub>和水,浓硝酸与铜反应生成硝酸铜、NO<sub>2</sub>和水,分别体现浓硫酸、浓硝酸的强氧化性和酸性,D选项正确。

4.A

**提示:**正常雨水pH等于5.6,是因为二氧化碳溶于水生成碳酸,碳酸电离产生氢离子,酸雨pH小于5.6,与二氧化硫、氮的氧化物排放有关,A选项错误。

5.C

**提示:**过程Ⅰ是断键过程,该过程是吸热过程,A选项错误。过程Ⅱ是成键过程,该过程是放热过程,B选项错误。H<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>反应生成水是放热反应,所以总能量:a>c,C选项正确。由b到c的过程是放热过程,b的能量>c的能量,所以稳定性:b<c,D选项错误。

6.C

<b>提示:</b>	4A(s)+3B(g)====2C(g)+D(g)
起始量/mol	3 0 0
变化量/mol	1.2 0.8 0.4
5 min时/mol	1.8 0.8 0.4

A为固体,增加A的量,反应速率不变,A选项错

$\frac{0.8\text{ mol}}{2\text{ L}}$
误。5 min内, $v(\text{C})=\frac{2\text{ L}}{5\text{ min}}=0.08\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ ,但该反应速率为平均速率,B选项错误。第5 min时, $c(\text{D})=\frac{0.4\text{ mol}}{2\text{ L}}=0.2\text{ mol}/\text{L}$ ,C选项正确。反应速率与化学计量数呈正比,用不同物质表示的反应速率,意义相同,D选项错误。

7.B

**提示:**2SO<sub>2</sub>(g)+O<sub>2</sub>(g)====2SO<sub>3</sub>(g)为可逆反应,反应物不可能完全转化为生成物,故SO<sub>2</sub>不可能100%地转化为SO<sub>3</sub>,A选项正确。该反应中气体总质量和容器容积均为定值,则混合气体的密度始终不变,不能根据混合气体的密度判断反应是否达到平衡状态,B选项错误。使用催化剂可增大反应速率,从而提高生

产效率,C选项正确。升高温度,正逆反应速率均增大,D选项正确。

8.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。稀释浓硫酸应该在烧杯中进行,容量瓶不能用来稀释溶液,B选项错误。氮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-Mg-NaOH原电池中,Al为负极,而金属性Mg大于Al,故图中装置不能比较二者的金属性强弱,D选项错误。

9.A

**提示:**合成氨的反应为可逆反应,不能进行彻底,即使延长反应时间,也不可实现合成塔中原料的完全转化,A选项错误。氧化炉中主要发生的反应为氨气的催化氧化,生成一氧化氮和水,B选项正确。吸收塔中NO被氧化生成二氧化氮,二氧化氮和水反应生成硝酸和一氧化氮,故通入空气是为了氧化NO,C选项正确。尾气中含NO、NO<sub>2</sub>,处理尾气可有效防止酸雨的形成,D选项正确。

10.B

**提示:**SO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>均是酸性氧化物,A选项正确。H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>与KNO<sub>3</sub>混合后,蒸馏过程中生成HNO<sub>3</sub>,说明HNO<sub>3</sub>的沸点比H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>的低,没有体现浓硫酸的强氧化性,B选项错误。据图可知,FeSO<sub>4</sub>分解时生成SO<sub>2</sub>和SO<sub>3</sub>,部分硫元素被还原,则铁元素应被氧化,X为Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>或Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>,C选项正确。硫酸、硝酸均可以和铁反应,所以制备硝酸的过程中使用的铁锅易被损坏,D选项正确。

11.B

**提示:**浓硫酸与蔗糖发生炭化反应,碳和浓硫酸反应生成SO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>和水,SO<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>均能使湿润石蕊试纸变红,但二者均不能使石蕊褪色,A选项错误。浸有酸性KMnO<sub>4</sub>溶液的滤纸条褪色,说明SO<sub>2</sub>具有还原性,发生反应的化学方程式为2KMnO<sub>4</sub>+5SO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O====2MnSO<sub>4</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,B选项正确。SO<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>均能使澄清石灰水变浑浊,故由澄清石灰水变浑浊,不能说明反应有CO<sub>2</sub>产生,C选项错误。蔗糖变黑,说明发生了脱水炭化反应,同时生成了二氧化硫气体,该实验体现了浓硫酸的脱水性和强氧化性,D选项错误。

12.D

**提示:**稀硝酸与铜反应生成硝酸铜、水和一氧化氮。一氧化氮能够被氧气氧化,因此实验前需要通入氮气,排尽装置中的空气;硝酸具有挥发性,生成的一氧化氮中混有少量硝酸蒸气,可以通过水吸收后再干燥;干燥的一氧化氮在装置D中与铜反应,未反应的NO可以利用硫酸亚铁溶液检验。装置B、E中的试剂依次为水和硫酸亚铁溶液,B中的水可除去NO气体中混有的硝酸蒸气,E中硫酸亚铁溶液可检验NO气体,A选项错误。装置E中,发生反应:FeSO<sub>4</sub>+NO====[Fe(NO)]SO<sub>4</sub>,该反应为可逆反应,NO不能完全吸收,且NO不溶于水,故装置F收集的气体中含NO,B选项错误。实验结束后,为防止倒吸,应先熄灭酒精灯,再停止通入N<sub>2</sub>,C选项错误。若观察到装置D中红色粉末变黑色,说明NO和铜反应生成了氧化铜,D选项正确。

#### 二、填空题

13.(1)AC

(2)C

(3)0.0446

(4)向待测液中加入浓碱液,并加热,将湿润的红色石蕊试纸靠近试管口,观察试纸是否呈蓝色(合理即可)

(5)品红溶液 A中品红溶液没有褪色,盛有Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>溶液的试管中出现白色沉淀

(6)氧化性 BaSO<sub>4</sub> BaSO<sub>3</sub> Ba<sup>2+</sup>+SO<sub>2</sub>+Cl<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O====BaSO<sub>4</sub>↓+2Cl<sup>-</sup>+4H<sup>+</sup>

**提示:**(2)工业合成NH<sub>3</sub>是人们在一定条件下将氮元素的单质转化为化合物的过程,因此属于人工固氮,A选项正确。NH<sub>3</sub>易液化,液氨汽化吸热,常用液氨作制冷剂,B选项正确。NH<sub>3</sub>可和浓硫酸、氯化钙反应,因此不能用浓硫酸或无水氯化钙干燥,C选项错误。由NH<sub>3</sub>制备NO时,N化合价升高,体现了NH<sub>3</sub>的还原性,D选项正确。

(3)假设烧瓶的容积是V L,当氨气完全溶于水后,水充满整个烧瓶后溶液体积也是V L,则用充满NH<sub>3</sub>的烧瓶做喷泉实验,所形成溶液的物质的量浓度 $c=\frac{n}{V}=\frac{V}{22.4\times V}\text{ mol}/\text{L}\approx 0.0446\text{ mol}/\text{L}$ 。

(5)③SO<sub>2</sub>具有漂白性,当A中品红溶液没有褪色,说明SO<sub>2</sub>已经完全反应,避免了SO<sub>2</sub>和可溶性硅酸盐反应干扰实验,CO<sub>2</sub>和水反应生成H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>,H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>和可溶性硅酸盐反应析出H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>白色沉淀,说明H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>能制取H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>,从而证明H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>酸性强于H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>。

(4)②打开b,关闭a,SO<sub>2</sub>与H<sub>2</sub>S溶液反应生成S沉淀:2H<sub>2</sub>S+SO<sub>2</sub>====3S↓+2H<sub>2</sub>O,SO<sub>2</sub>中S化合价降低,体现氧化性。

③SO<sub>2</sub>与BaCl<sub>2</sub>溶液不反应,滴加氯水,氯水与SO<sub>2</sub>反应SO<sub>2</sub>+Cl<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O====SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+2Cl<sup>-</sup>+4H<sup>+</sup>,SO<sub>2</sub>体现还原性,生成的SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>与Ba<sup>2+</sup>结合成BaSO<sub>4</sub>沉淀;滴加氨水,SO<sub>2</sub>与氨水反应生成(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>,亚硫酸铵与BaCl<sub>2</sub>反应生成BaSO<sub>3</sub>沉淀。

14.(1)0.001 增大

(2)b 0.0015 mol/(L·s)

(3)ab

**提示:**(1)反应在1~2 s内,NO减少0.01 mol-0.008 mol=0.002 mol,由化学计量数之比可知,O<sub>2</sub>的物质的量减少0.001 mol,若升高温度,则反应速率增大。

(2)图中表示NO<sub>2</sub>浓度变化曲线的是b,用O<sub>2</sub>表示 $\frac{0.02\text{ mol}-0.008\text{ mol}}{2\text{ s}}\times\frac{1}{2}$ 0~2 s内该反应的平均速率 $v=\frac{2\text{ L}}{2\text{ s}}\times\frac{1}{2}$ 0.0015 mol/(L·s)。

(3)a.容器内气体颜色不再变化,可知二氧化氮的浓度不变,为平衡状态;b.O<sub>2</sub>的物质的量保持不变,为平衡状态;c.该反应中气体的总质量和容器容积均为定值,则容器内混合气体的密度始终保持不变,不能根据密度不变判定平衡。

15.(1)3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O====2HNO<sub>3</sub>+NO

(2)吸收 183

(3)①氧化 ②NiO ③O<sub>2</sub>+4e<sup>-</sup>====2O<sup>2-</sup>

**提示:**(1)NO<sub>2</sub>与水反应生成HNO<sub>3</sub>和NO。

(2)反应N<sub>2</sub>(g)+O<sub>2</sub>(g)====2NO(g)中,反应物键能总和-生成物键能总和=(945+498) kJ-2×630 kJ=+183 kJ,则1 mol N<sub>2</sub>和1 mol O<sub>2</sub>完全反应生成2 mol NO会吸收183 kJ能量。

(3)由图可知,NiO电极上NO转化为NO<sub>2</sub>,氮元素由+2价升高为+4价,失电子,故NiO电极为负极,发生氧化反应,推知,Pt电极为正极,电极反应式为O<sub>2</sub>+4e<sup>-</sup>====2O<sup>2-</sup>。原电池工作时,电子由负极(NiO电极)流出,经外电路流回到正极(Pt电极)。

#### 第1课时 化学反应与热能

1.C

**提示:**合成氨反应为放热的氧化还原反应;中和反应为放热的非氧化还原反应;碳和水蒸气反应为吸热的氧化还原反应;石灰石高温分解为吸热的非氧化还原反应,C选项符合题意。

2.A

**提示:**反应Ba(OH)<sub>2</sub>(s)+2NH<sub>4</sub>Cl(s)====BaCl<sub>2</sub>(s)+2NH<sub>3</sub>(g)+2H<sub>2</sub>O(l)为吸热反应,其反应物的总能量小于生成物的总能量,A选项符合题意。

3.C

**提示:**反应物断裂共价键吸收能量,生成物形成共价键放出能量,A选项错误。该反应是放热反应,断裂化学键吸收的总能量小于生成共价键放出的总能量,B、D选项错误。

4.C

**提示:**断开化学键吸收能量,形成化学键放出能量,A、B选项错误。由图可知,该反应中反应物的总能量低于生成物的总能量,为吸热反应,C选项正确,D选项错误。

5.A

**提示:**减少空气鼓入量,燃料不能与氧气充分接触,燃烧不充分,A选项错误。将煤块粉碎,使燃料的燃烧面积加大,有利于充分燃烧,B选项正确。用耐高温绝热材料砌筑炉膛,可防止热量散失,C选项正确。回收利用烟道废气中的热能,减少了热量的损失,D选项正确。

6.A

**提示:**水的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。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,将氢气和二氧化碳反应转化为甲醇,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

1.D

**提示:**该装置满足原电池构成条件,实验过程中可以观察到电流计指针偏转,A选项正确。该原电池中,Zn失电子,为负极,C为正极,负极反应式为Zn-2e<sup>-</sup>====Zn<sup>2+</sup>,正极反应式为2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>====H<sub>2</sub>↑,总反应为Zn+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>====ZnSO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>↑,反应的实质是锌原子将电子转移给了氢离子,B、C选项正确。该装置为原电池,可将化学能转化为电能,D选项错误。

2.D

**提示:**A装置只有一个电极,不能构成原电池;B装置只有一个电极,且碳和电解质溶液稀硫酸不能自发地进行氧化还原反应,不能构成原电池;C装置正负极为同种金属作为电极材料,不能构成原电池。

3.C

**提示:**由图可知,左侧装置没有形成闭合回路,无法形成原电池,不能将化学能转化为电能,A选项错误。右侧装置能形成原电池,Zn比Cu活泼,Zn为负极,B选项错误。电池工作时,电子由锌片(负极)流出经过外电路流向铜(正极),H<sup>+</sup>移向铜(正极),C选项正确,D选项错误。

4.B

**提示:**锂电池、燃料电池、碱性锌锰干电池都是将化学能转化为电能的装置,属于化学电源。太阳能电池是将太阳能转化为电能的装置,不属于化学电源,本题应选B选项。

5.A

**提示:**氢氧燃料电池车可直接将化学能转化为电能,电能带动电机,把电能转化为动能,A选项错误。

6.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。铜锌原电池中,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,而电流方向与之相反,D选项错误。

#### 一、选择题

1.C

**提示:**反应物总能量低于生成物总能量的反应属于吸热反应。葡萄糖在人体内的氧化分解,为人体提供能量,属于放热反应,A选项不符合题意。“自热米饭”的自热过程是利用氧化钙与水反应放出热量对米饭加热,属于放热反应,B选项不符合题意。胃酸过多可适量饮用苏打水,发生的反应是碳酸氢钠与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳,是吸热反应,C选项符合题意。天然气的燃烧为放热反应,D选项不符合题意。

2.A

**提示:**锌锰干电池工作时,锌筒为负极,发生氧化反应,B选项错误。充电电池可反复充电使用,但有使用寿命,不能无限次地反复放电、充电,当电解质和电极发生变质时,则电池不能再使用,C选项错误。燃料电池的生成物不污染环境,且燃料从外置容器中通入,所以这种电池具有清洁、安全、高效等特点,D选项错误。

3.B

**提示:**锂电池工作时可将化学能转化为电能,A选项错误。Li的相对原子质量较小,其密度小,所以单位质量的容量大,质量轻,B选项正确。一次电池不可循环利用,二次电池可以反复充电,很多手机电池都用锂电池,循环充电使用,C选项错误。垃圾分类有:可回收垃圾、有害垃圾、湿垃圾、干垃圾等,电池属于有害垃圾,能污染土壤和水,D选项错误。

4.D

**提示:**镁片、铝片在稀硫酸中形成原电池时,Mg为负极,Al为正极,实验1中电子流向为镁片→导线→铝片,电子不能通过电解质溶液,A选项错误。实验2中的铝片在浓硝酸中钝化,为原电池的正极,铜为负极,负极电极反应式为Cu-2e<sup>-</sup>====Cu<sup>2+</sup>,B选项错误。实验4中Fe为负极,电流表指针偏向石墨,C选项错误。实验1和3的电解质溶液不同,电流表指针偏转方向不同,而电极材料相同,因此,可通过更换电解质溶液改变原电池的正负极,D选项正确。

5.C

**提示:**HCl为其价化合物,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1 mol H—Cl键要放出431 kJ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=679 kJ/mol,形成HCl时释放的能量为431 kJ/mol×2=862 kJ/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。

6.A

**提示:**由图可知,1 mol石墨比1 mol金刚石的能量低1.9 kJ,因此1 mol石墨完全转化为金刚石需吸收1.9 kJ能量,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1 mol金刚石和1 mol氧气的总能量大于1 mol CO<sub>2</sub>的能量,D选项错误。

7.B

**提示:**X为NaHCO<sub>3</sub>,Y为盐酸时,导管中形成一段液柱,说明外界压强大于锥形瓶内的压强,因而该反应属于吸热反应,与所给能量变化图不符,A选项错误。X为Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>,Y为水时,烧杯中产生气泡,说明反应放出热量,与所给能量变化图相符,B选项正确。X为铜铁合金,Y为稀硫酸时,烧杯中产生了气泡,则X和Y的反应是放热反应,C选项错误。X为铝粉,Y为NaOH溶液时,烧杯中产生气泡,说明该反应放热,即该反应的反应物断键吸收的能量低于生成物成键释放的能量,D选项错误。

8.D

**提示:**据图可知,该原电池中,Na失电子转化为Na<sup>+</sup>,发生氧化反应,为负极,则正极上CO<sub>2</sub>得电子发生还原反应,A、B选项正确。放电时,Na为负极,碳纳米

管为正极,电流从正极流向负极,电子从负极流向正极,即电流从碳纳米管电极沿外电路流向Na电极,电子由钠电极经外电路流向碳纳米管电极,C选项正确,D选项错误。

#### 二、填空题

9.(1)①③④⑤⑦

(2)②⑥

(3)2Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O====4NaOH+O<sub>2</sub>↑

(4)白磷 红磷 同素异形体 白磷

**提示:**(4)在常温常压条件,62 g白磷完全转化为红磷,大约放出22 kJ的热量,说明相同质量的白磷比红磷的能量高,因此62 g白磷与62 g红磷两者中能量较高的是白磷。能量越低越稳定,因此二者中更稳定的是红磷。等质量的白磷能量高,因此等质量的红磷和白磷分别完全燃烧,放出热量较多的是白磷。

10.(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:**(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 $n(\text{Zn})=\frac{1}{2}n(e^{-})=0.1\text{ mol}$ , $m(\text{Zn})=n(\text{Zn})\cdot M_r(\text{Zn})=0.1\text{ mol}\times 65\text{ g}/\text{mol}=6.5\text{ g}$ 。

11.(1)放热  $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$  92.4  
H

(2)①升高 氧化 负 ②b

**提示:**(1)根据图示可知,反应物能量高于产物,所以反应是放热反应。N<sub>2</sub>(g)+3H<sub>2</sub>(g) $\xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}}$ 2NH<sub>3</sub>(g)中,断裂3 mol H—H键和1 mol N≡N键共吸收的能量为:3×436 kJ+945.6 kJ=2253.6 kJ,产生2 mol NH<sub>3</sub>共形成6 mol N—H键,放出的能量为6×391 kJ=2346 kJ,吸收的能量少,放出的能量多,该反应放出的热量为2346 kJ-2253.6 kJ=92.4 kJ。

(2)①电极A中氨气发生氧化反应生成氮气,氮元素化合价升高,则电极A为负极。

②电极B是正极,氧气在正极上得电子生成OH<sup>-</sup>,结合图示可知正极反应式为O<sub>2</sub>+4e<sup>-</sup>+2H<sub>2</sub>O====4OH<sup>-</sup>。

#### 不定项选择题

1.A

**提示:**蛋白质属于混合物,既不是电解质也不是非电解质,A选项错误。大理石变为生石灰的过程中,碳酸钙高温煅烧生成氧化钙和二氧化碳,该反应为吸热反应,B选项正确。豆其是大豆的秸秆,主要成分为纤维素,燃烧纤维素是把化学能转化为热能,C选项正确。高温时碳与水蒸气的反应为吸热反应,D选项正确。

2.CD

**提示:**太阳能使水分解,实现了光能向化学能的转化,A选项正确。氢气的燃烧产物是水,太阳能光解水可得到氢气,故氢能资源丰富,属于可再生能源,B选项正确。过程Ⅰ断裂O—H键,吸收能量,过程Ⅱ形成O—O键和H—H键,释放能量,C选项错误。因氢气燃烧是放热反应,故光解水是吸热反应,反应物的总能量低于生成物的总能量,图示能量变化与之不符,D选项错误。

3.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,故锂电极为电池的负极,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。

4.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

第1课时 化学反应的速率

1.A  
提示:往2 L的密闭容器中加入一定量的A和B,反应从左侧开始,C为生成物,其初始物质的量为0.6 s时C的物质的量为4.2 mol,则0~6 s内用C表示的平均反应速率为 $v(\text{C})=\frac{4.2\text{ mol}}{6\text{ s}}=0.35\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ,化学反应速率与化学计量数成正比,则0~6 s内A的平均反应速率为 $v(\text{A})=2v(\text{C})=0.70\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ,A选项正确。

2.B  
提示:这2分钟内 $v(\text{B})=\frac{\Delta c(\text{B})}{\Delta t}=\frac{0.6\text{ mol}/\text{L}}{2\text{ min}}=0.3\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ ,A选项正确。由化学反应速率之比等于化学计量数之比知,用B、C、D表示反应速率的比值是3:2:1,B选项错误。经2 min,B的浓度减小0.6 mol/L,则其物质的量减小0.6 mol/L×2 L=1.2 mol,A的物质的量减小1.6 mol,用单位时间内B、A的物质的量变化表示的平均速率分别是 $v(\text{B})=\frac{\Delta n(\text{B})}{\Delta t}=\frac{1.2\text{ mol}}{2\text{ min}}=0.6\text{ mol}/\text{min}$ , $v(\text{A})=\frac{1.6\text{ mol}}{2\text{ min}}=0.8\text{ mol}/\text{min}$ ,C、D选项正确。

3.A  
提示:温度越高、酸中 $c(\text{H}^+)$ 越大、反应物接触面积越大,反应速率越快,所以反应速率①最快。注意HNO<sub>3</sub>是强氧化性酸,和Zn反应不生成H<sub>2</sub>。

4.A  
提示:用各物质表示的反应速率除以对应各物质的化学计量数,数值大的反应速率快,注意反应速率的单位要相同。经计算可知,反应速率由快到慢的顺序为:A>D>B>C,故选A选项。

5.C  
提示:加氯化钠溶液,相当于稀释盐酸,减小稀盐酸的浓度,反应速率变慢,C选项方法错误。

6.B  
提示:向容积不变的密闭容器中通入氩气,反应物浓度不变,反应速率不变,B选项错误。

第2课时 化学反应的限度及条件的控制

1.B  
提示:两个反应的反应条件不同,不属于可逆反应,A选项错误。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,但不能提高其转化率,D选项错误。

2.A  
提示:Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>不足,滴入KSCN溶液,溶液变红色,可知铁离子不能完全转化,则证明溶液中存在化学平衡“2Fe<sup>3+</sup>+2I<sup>-</sup>⇌2Fe<sup>2+</sup>+I<sub>2</sub>”,A选项符合题意。滴入淀粉溶液,溶液变蓝,可知生成碘,不能证明化学平衡的存在,B选项不符。滴入BaCl<sub>2</sub>溶液,生成的白色沉淀为硫酸钡,不能证明化学平衡的存在,C选项不符。KI过量,反应后有剩余,剩余的KI与AgNO<sub>3</sub>反应会生成AgI黄色沉淀,不能证明化学平衡的存在,D选项不符。

3.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。

4.B  
提示:A选项,反应前后气体的总质量不变,容器容积不变,故容器内混合气体的密度始终不变;C选项,反应物为固体,反应中氩气和二氧化碳的物质的量之比始终为2:1,故NH<sub>3</sub>在混合气体中的百分含量始终保持不变;D选项,由 $c(\text{NO}_2)=2c(\text{N}_2\text{O}_4)$ 无法得出正逆反应速率是否相等,A、C、D选项均无法判断反应是否达到平衡状态,B选项,二氧化氮为红棕色气体,容器内混合气体的颜色不变,说明二氧化氮浓度不变,正逆反应反应速率相等,化学反应达到平衡状态,B选项符合题意。

5.D  
提示:A选项,将煤粉碎,反应速度加快。B选项,刷油漆,可隔绝空气,减缓金属腐蚀速率。C选项,二氧化锰可作为催化剂,加快过氧化氢的分解。D选项,Cu与浓硝酸反应生成硝酸铜、二氧化氮和水,硝酸浓度增大,氧化性增强,不属于调控化学反应速率。

6.A  
提示:加入催化剂,反应速率增大,A选项正确。温度太高,催化剂的活性降低;压强太大,对生产设备要求太高,增加了生产成本;加入一定量的水蒸气,氨气溶解,反应体系中氨气的浓度降低,不能提高反应速率,B、C、D选项错误。

3版素养测评

一、选择题

1.C  
提示:温度降低,化学反应速率减慢,食物可以保存更长的时间;食品抽真空包装降低了O<sub>2</sub>的浓度,可减慢反应速率;酶作为催化剂,可以起到快速去污的作用,A、B、D三个选项的做法均与调控反应速率有关。碳酸氢钠受热分解,产生大量气体,使馒头松软,C选项的做法与调控反应速率无关。

2.D  
提示:上述流程未涵盖影响化学反应速率的所有因素,如浓度影响等,D选项错误。

3.B  
提示:物质A是固体,浓度不变,不能用单位时间内A的浓度变化量表示该反应的反应速率,A选项错误。不同物质表示的速率之比等于其化学计量数之比,则 $v(\text{B}):v(\text{C})=3:2$ ,B选项正确。2 min末的反应速率为瞬时速率,用B表示的速率是0.3 mol/(L·min),表示2 min内的平均速率,C选项错误。C是生成物,在这2 min内C的浓度逐渐增加,D选项错误。

4.D  
提示:反应达平衡时,H<sub>2</sub>、I<sub>2</sub>、HI的浓度保持不变,但不一定相等,A选项错误。反应达到化学平衡状态时,正、逆反应速率相等,但反应并没有停止,B选项错误。反应可为可逆反应,H<sub>2</sub>不可能消耗完,C选项错误。反应达到化学平衡状态时,正、逆反应速率相等,即单位时间内反应物和生成物的浓度变化量都为0,故H<sub>2</sub>、I<sub>2</sub>、HI的浓度均不再变化,D选项正确。

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.C  
提示:只要反应发生,就有每消耗1 mol CO的同时消耗1 mol Cl<sub>2</sub>,A选项错误。平衡时CO、Cl<sub>2</sub>、COCl<sub>2</sub>的浓度不再变化,但不一定相等,B选项错误,C选项正确。该反应为可逆反应,故只要反应发生,就有CO、Cl<sub>2</sub>、COCl<sub>2</sub>在密闭容器中共存,D选项错误。

7.A  
提示:① $t_1$ 时, $v_{\text{正}}$ 仍在变化,则①不能说明到 $t_1$ 时刻达到平衡状态,①错误。②一氧化碳和二氧化碳的化学计量数之比为1:1, $t_1$ 时,一氧化碳和二氧化碳的物质的量的改变量不是1:1,②错误。③ $\omega(\text{NO})$ 逐渐减小,达到平衡时保持不变,则③能说明到 $t_1$ 时刻达到平衡状态,③正确。④因正反应放热,容器绝热,故反应开始后体系温度升高,达到平衡状态时,体系温度不再发生变化,④说明到 $t_1$ 时刻达到平衡状态,④正确。本题应选A选项。

8.A  
提示:对比实验①②③可知,HI溶液浓度增大 $n$ 倍,出现棕黄色的时间变为原来的 $\frac{1}{n}$ ,若改用0.8 mol/L HI溶液,推测出现棕黄色的时间为 $\frac{13\text{ s}}{\frac{0.8\text{ mol/L}}{0.2\text{ mol/L}}}=3.25\text{ s}\approx 3.2\text{ s}$ ,A选项正确。20 s时测得实验①中 $c(\text{HI})=0.08\text{ mol/L}$ ,等体积溶液混合后HI的初始浓度为0.1 mol/L,Δ $c(\text{HI})=(0.1-0.08)\text{ mol/L}=0.02\text{ mol/L}$ ,由H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>~2HI知,Δ $c(\text{H}_2\text{O}_2)=\frac{1}{2}\times 0.02\text{ mol/L}=0.01\text{ mol/L}$ ,0~20 s的平均反应速率 $v(\text{H}_2\text{O}_2)=\frac{\Delta c(\text{H}_2\text{O}_2)}{\Delta t}=\frac{0.01\text{ mol/L}}{20\text{ s}}=0.0005\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ,B选项错误。由题意可知,两溶液等体积混合进行反应,不能采用滴加的方式,C选项错误。实验③中 $c(\text{HI})=0.6\text{ mol/L}$ ,

$c(\text{H}_2\text{O}_2)=0.2\text{ mol/L}$ ,等体积混合时,由反应的化学方程式可知HI过量,故不能通过检验实验③中是否含有I<sup>-</sup>确定该反应是否可逆,D选项错误。

二、填空题

9.(1)光  
(2)反应物的接触面积  
(3)在溶液中,水做溶剂,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,在瓶外点燃镁条时放光,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,即影响因素为接触面积。  
(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)2~3 min 4~5 min  
(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)2.8×10<sup>-4</sup>  
(2)①280 研究温度对尾气转化速率的影响  
360 80  
②催化剂的比表面积越大,反应速率越快  
③ $v_{\text{O}_2}>v_{\text{I}_2}$

提示:(1)用CO的浓度变化表示0~3 s的平均反应速率= $\frac{3.60\times 10^{-3}\text{ mol/L}-2.76\times 10^{-3}\text{ mol/L}}{3\text{ s}}=2.8\times 10^{-4}\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 。

(2)实验Ⅰ是对照实验,实验Ⅱ是研究同种催化剂的比表面积对尾气转化速率的影响,故 $a$ 为280;实验Ⅲ是研究温度对尾气转化速率的影响,即 $b$ 为研究温度对尾气转化速率的影响, $c$ 为360, $d$ 为80。

4版选择加练

不定项选择题

1.B  
提示:大理石与稀盐酸反应过程中,加入NaCl溶液,导致 $c(\text{H}^+)$ 减小,反应速率减慢,B选项符合题意。

2.AC  
提示:该反应为有气体参加的反应,增大压强,反应速率加快,A选项正确。增加固体物质的用量不影响化学反应速率,B选项错误。恒容通入CO<sub>2</sub>,反应物浓度增大,反应速率加快,C选项正确。恒压下充入N<sub>2</sub>,体积增大,反应物的浓度减小,反应速率减小,D选项错误。

3.BC  
提示:该反应为可逆反应,不可能进行完全转化,A选项错误。该反应为放热反应,说明2 mol SO<sub>2</sub>和1 mol 氧气的总能量大于2 mol SO<sub>3</sub>的能量,C选项正确。该反应为可逆反应,故充入由<sup>18</sup>O原子组成的O<sub>2</sub>后,O<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>和SO<sub>3</sub>中都有<sup>18</sup>O,D选项错误。

4.D  
提示:由NO、NO<sub>2</sub>物质的量相等,无法判断正逆反应速率相等,A选项错误。N点时反应速率还在变化,反应未达平衡状态,B选项错误。容器容积一定,反应前后气体总质量不变,故容器内混合气体的密度始终不变,C选项错误。单位时间内生成NO<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>的物质的量之比为2:1,说明正、逆反应速率相等,反应达到平衡状态,D选项正确。

化学人教

2、3版章节测试

一、选择题

1.B

提示:“打铁花”过程中铁与氧气反应,火星四射、放热,化学能转化成光能和热能,A选项正确。“阳燧,火镜也。以铜铸成,其面凹,摩热向日,以艾承之,则得火。”这个过程涉将太阳能转化成热能,B选项错误。“泽中有火”“上火下泽”,是燃烧过程,该过程将化学能转化成热能,C选项正确。高温下,碳还原氧化铜生成铜,为吸热反应,火法炼铜涉及化学能与热能的相互转化,D选项正确。

2.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。

3.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。可逆反应不可能进行到底,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。

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,制H<sub>2</sub>时用粗锌而不用纯锌,原因是粗锌能形成原电池,使反应速率加快,D选项正确。

5.D  
提示:化学反应的限度与反应时间无关,A选项错误。O<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>的物质的量比为1:2:2时,该反应不一定达到平衡状态,B选项错误。化学平衡为动态平衡,所以反应达到平衡时正反应速率和逆反应速率相等但不等于0,C选项错误。该反应是可逆反应,反应物转化为生成物的同时,生成物也转化为反应物,所以开始加入SO<sub>2</sub>和<sup>18</sup>O<sub>2</sub>,达到化学平衡时核素<sup>18</sup>O存在于三种物质中,D选项正确。

6.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, $v(\text{NH}_3)=\frac{2}{3}v(\text{H}_2)=0.2\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 。再根据反应速率的公式 $v(\text{NH}_3)=\frac{\Delta c(\text{NH}_3)}{\Delta t}$ 得:Δ $c(\text{NH}_3)=0.2\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{s})\times 3\text{ s}=0.6\text{ mol/L}$ 。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3 s末时的浓度为0.6 mol/L。

7.B  
提示:碳在氧气中的燃烧是放热反应,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.B  
提示:由题给图象可知,C的能量比A和B的能量总和低,因而该反应为放热反应,A选项正确。放热反应不一定需要加热,B选项错误。由图可知C(g)的能

高一必修(第二册)答案页第2期

量比X(g)的能量低,因此C(g)比X(g)稳定,C选项正确。

9.A  
提示:甲为铜锌原电池,锌为负极,铜为正极,H<sup>+</sup>会在铜上发生得电子的反应,则Cu电极附近溶液中H<sup>+</sup>浓度减小程度较大,A选项错误。乙为纽扣电池,其负极为锌粉,正极为Ag<sub>2</sub>O,正极发生得电子的还原反应,B选项正确。丙为锌锰干电池,锌筒作负极,发生氧化反应被消耗,则锌筒会变薄,C选项正确。丁为氢氧酸性燃料电池,正极反应还原反应,负极发生氧化反应,两种反应在不同区域进行,D选项正确。

10.B  
提示:N<sub>4</sub>只含氮元素,属于单质,A选项错误。N<sub>4</sub>和N<sub>2</sub>为氮元素的不同单质,二者互为同素异形体,N<sub>4</sub>转化为N<sub>2</sub>属于化学变化,B选项正确。一个N<sub>4</sub>分子中含6个N—N键,则1 mol N<sub>4</sub>(g)转化为4 mol N(g)的过程中吸收能量为193 kJ×6=1158 kJ,C选项错误。反应N<sub>4</sub>(g)═2N<sub>2</sub>(g)中,断裂1 mol N<sub>4</sub>(g)的化学键吸收的能量为1158 kJ,形成2 mol N<sub>2</sub>(g)中化学键放出的能量=2×946 kJ=1892 kJ,故1 mol N<sub>4</sub>(g)转化为N<sub>2</sub>(g)时放出的能量为1892 kJ-1158 kJ=734 kJ,D选项错误。

11.C  
提示:碳酸钙为固体,可以用单位时间内固体质量变化量或物质的量变化量表示反应速率,A选项正确。曲线的斜率越大其反应速率越大,根据图象知,斜率最大的是 $t_1\sim t_2$ 段,B选项正确。由于HCl、CaCl<sub>2</sub>与CO<sub>2</sub>属于不同的聚集状态,因此对应反应速率无法直接建立比值关系,C选项错误。 $t_1\sim t_4$ 时间段,CO<sub>2</sub>的平均反应速率可表示为 $\frac{\Delta V}{\Delta t}=\frac{V_4-V_1}{t_4-t_1}\text{ mL}/\text{min}$ ,D选项正确。

12.C  
提示:该装置为铜铁原电池,Fe比Cu活泼,Fe失电子生成Fe<sup>2+</sup>,溶液中H<sup>+</sup>得电子生成H<sub>2</sub>,图中电极b产生气体,则b为正极,电极a为负极,正极反应式为2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑,负极反应式为Fe-2e<sup>-</sup>═Fe<sup>2+</sup>,放电时阳离子移向正极,阴离子移向负极,电子由负极经过导线流向正极,A、B选项错误。若用浓硝酸代替稀硫酸,则铁被钝化,铁为正极、铜为负极,溶液中的NO<sub>3</sub><sup>-</sup>移向铜片一极,C选项正确。正极反应式为2H<sup>+</sup>+2e<sup>-</sup>═H<sub>2</sub>↑, $n(\text{e}^-)=2n(\text{H}_2)=2\times \frac{0.672\text{ L}}{22.4\text{ L}/\text{mol}}=0.06\text{ mol}$ ,D选项错误。

二、填空题

13.(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生成硫酸锌和氢气,离子方程式为Zn+2H<sup>+</sup>═Zn<sup>2+</sup>+H<sub>2</sub>↑。  
(2)原电池中较活泼的金属作负极。锌比铜活泼,Zn板是负极,发生的电极反应为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>↑,因有氢气生成,故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中发生放热反应,是将化学能转变为热能;B中形成原电池,主要是将化学能转变为电能。

(4)原电池反应是氧化还原反应,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。

14.(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> $\xrightleftharpoons{\text{FeCl}_3}$ 2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>↑  
(3)不同催化剂的催化效果不同  
(4)0.033

提示:(1)实验Ⅰ中加入1 mL水是使溶液总体积相同,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,化学方程式为2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> $\xrightleftharpoons{\text{FeCl}_3}$ H<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)0~6 min中,收集到的氧气在标况下的体积为22.4 mL,物质的量为0.001 mol,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质的量为0.002 mol,所以双氧水的浓度改变量Δ $c=\frac{0.002\text{ mol}}{10\times 10^{-3}\text{ L}}$ , $v=\frac{\Delta c}{\Delta t}=\frac{0.002\text{ mol}}{10\times 10^{-3}\text{ L}\times 6\text{ min}}\approx 0.033\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ 。

15.(1)0.003  
(2)d  
(3)15:7

提示:(1) $v(\text{CO})=\frac{0.1\text{ mol}\div 10\text{ L}}{10\text{ min}}=0.001\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ ,根据化学方程式得: $v(\text{H}_2)=3v(\text{CO})=0.003\text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ 。

(2)反应达到平衡,CO的物质的量不再改变,a正确。该反应前后气体分子数发生变化,容器压强随之变化,达到平衡时,气体分子总数不变,容器内的压强保持不变,b正确。CH<sub>4</sub>的消耗速率与生成速率相等,说明甲烷的量不再改变,达到平衡,c正确。根据 $\rho=\frac{m}{V}$ ,反应前后的物质均为气体,气体总质量 $m$ 不变,容器恒容,V不变,故容器内的密度始终保持不变,不能判断平衡,d错误。

(3)在容积为1 L的反应室Ⅱ中充入1 mol CO与2 mol H<sub>2</sub>,在催化剂作用下反应生成甲醇:CO(g)+2H<sub>2</sub>(g)═CH<sub>3</sub>OH(g),当反应达平衡时,CO的转化率为80%,列三段式(单位:mol)有:

	CO(g)+2H <sub>2</sub> (g)═CH <sub>3</sub> OH(g)
$n(\text{起始})$ :	1 2 0
$n(\text{转化})$ :	0.8 1.6 0.8
$n(\text{平衡})$ :	0.2 0.4 0.8

反应前后压强之比为总的气体的物质的量之比,则有 $p(\text{前}):p(\text{后})=(1+2):(0.2+0.4+0.8)=3:1.4=15:7$ 。

16.(1)1  
(2)192  
(3)还原反应 N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>-4e<sup>-</sup>+4OH<sup>-</sup>═N<sub>2</sub>↑+4H<sub>2</sub>O  
1 mol 2N<sub>A</sub>

提示:(1)一个N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>分子中含有4个N—H极性键键和1个N—N非极性键,则0.25 mol N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>中含有1 mol 极性共价键。

(2)16 g(即0.5 mol)肼完全反应放出热量为267 kJ,则1 mol 液态肼完全燃烧反应放出热量为 $\frac{267\text{ kJ}}{0.5}=534\text{ kJ}$ ,设断裂1 mol N—N需吸收的能量为 $x$ ,由N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>+O<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{点燃}}$ N<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O可得:1 mol 液态肼完全反应时,生成物成键放出能量总和-反应物断键吸收能量总和=(936 kJ+463 kJ×4)-(391 kJ×4+ $x$ +498kJ)=534 kJ,解得 $x=192\text{ kJ}$ 。

(3)电池工作时,N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>发生失电子的氧化反应生成N<sub>2</sub>,则惰性电极A为负极,惰性电极B为正极,正极上H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>发生得电子的还原反应生成OH<sup>-</sup>,负极反应式为N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>-4e<sup>-</sup>+4OH<sup>-</sup>═N<sub>2</sub>↑+4H<sub>2</sub>O,正极反应式为H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+2e<sup>-</sup>═2OH<sup>-</sup>,A极区产生11.2 L(标准状况)N<sub>2</sub>,其物质的量为 $\frac{11.2\text{ L}}{22.4\text{ L}/\text{mol}}=0.5\text{ mol}$ ,电路中转移电子的物质的量为2 mol,数目为2N<sub>A</sub>,根据电子守恒可知,正极上消耗H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>的物质的量为1 mol。