## 第 29 期
### 专题检测

**一、选择题**

1.C

2.D

3.C

4.C

**提示**:由有机物结构简式可知有机物的分子式为$C_6H_{12}$,A选项正确;异丙苯和苯均为分子晶体,异丙苯的相对分子质量比苯大,故分子间作用力强于苯,沸点比苯高,B选项正确;苯环为平面结构,但侧链中存在四面体结构,C选项错误;异丙苯和苯的结构相似,分子组成上相差3个$CH_2$原子团,互为同系物,D选项正确。

5.C

**提示**:此反应需要反应温度为115℃~125℃,而水浴加热适合温度低于100℃的反应,A选项正确;有易挥发的液体为反应物时,为了避免反应物损耗和充分利用原料,要在发生装置中设计冷凝回流装置,使该物质通过冷凝后由气态恢复为液态,从而回流并收集。实验室可通过在发生装置安装长玻璃管或冷凝回流管等实现,B选项正确;使用氢氧化钠溶液洗涤,会使乙酸丁酯发生水解而使乙酸丁酯损失,C选项错误;实验室制取乙酸丁酯,反应需要反应温度为115℃~125℃,图中装置利用酒精灯加热,温度上升较快,所以不能较好地控制温度为115℃~125℃,D选项正确。

6.D

**提示**:本题中酯的水解为$M+4H_2O \rightarrow N+4CH_3COOH$,根据质量守恒,M与N的相对分子质量之差为4×60-4×18=168,A选项错误;根据反应前后原子守恒关系得出N为$C_6H_{12}O_4$,结合N分子结构中每一个连有羟基的碳原子上还连有两个氢原子,说明N的结构中存在4个—$CH_2OH$,最终得出N的结构简式为$C(CH_2OH)_4$,根据N中—OH的特性可知,N能发生取代反应,不能发生消去反应,B、C选项错误;M的结构简式为$C(CH_2OOCCH_3)_4$,M属于酯类,难溶于水,易溶于有机溶剂,D选项正确。

7.B

**提示**:溴乙烷和NaOH的乙醇溶液,加热,发生消去反应生成乙烯,乙烯与溴的四氯化碳溶液发生反应,溶液褪色,可证明,A选项正确;鸡蛋清溶液中加入饱和硫酸钠溶液,发生盐析,为可逆过程,不能验证变性,B选项错误;水解后在碱性溶液中检验葡萄糖,水浴加热几分钟,然后加入适量稀NaOH溶液,再向其中加入新制的银氨溶液,并水浴加热,可验证葡萄糖的还原性,C选项正确;发生强酸制取弱酸的反应,可比较酸性,则向碳酸钠溶液中滴加乙酸,将所得气体通入饱和$NaHCO_3$溶液洗气,再通入苯酚钠溶液中,可比较酸性,D选项正确。

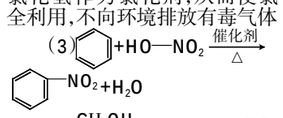
8.D

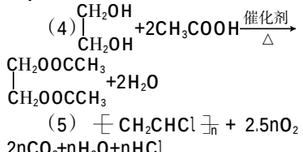
**提示**:由图可知,2mol混合烃完全燃烧生成的$CO_2$为3mol,生成$H_2O$为4mol,则两种气态烃的平均组成为$C_{1.5}H_4$,根据碳原子平均数可知,混合气体一定含有$CH_4$,由氢原子平均数可知,另一气态烃中氢原子数目为4,碳原子数目大于1.5,一般不超过4,可能含有$C_2H_4$或$C_3H_4$等,所以一定没有乙烷、丙烷,只有D选项正确。

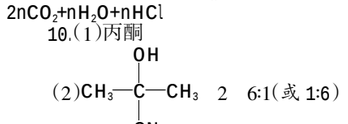
**二、填空题**

9.(1)AD

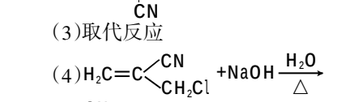
(2)利用二氯乙烷热裂解产生的氯化氢作为氯化剂,从而使氯得到完全利用,不向环境排放有毒气体

(3) 

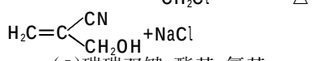
(4) 

(5) 

10.(1)丙酮

(2)  　2　6:1(或1:6)

(3)取代反应

(4) 

(5)碳碳双键、酯基、氰基

(6)8

**提示**:A的相对分子质量为58,氧元素质量分数为0.276,则A分子中氧原子数目为$\frac{58\times0.276}{16}=1$,分子中C、H原子总相对原子质量为58-16=42,则分子中最大碳原子数目为$\frac{42}{12}=3\cdots\cdots6$,故A的分子式为$C_3H_6O$,其核磁共振氢谱显示为单峰,且发生信息中的加成反应后生成B,故A为$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$,B为$CH_3-\overset{OH}{\underset{CN}{C}}-CH_3$,B发生消去反应生成C为$CH_3-\overset{CN}{\underset{CN}{C}}=CH_2$,C与氯气光照反应生成D,D发生水解反应生成E,结合E的分子式可知,C与氯气发生取代反应生成D,则D为$ClCH_2-\underset{CN}{C}=CH_2$,E发生氧化反应生成F,F与甲醇发生酯化反应生成G,则E为$HOCH_2-\overset{CN}{\underset{CN}{C}}=CH_2$,F为$HOOC-\overset{CN}{\underset{CN}{C}}=CH_2$,G为$CH_3OOC-\overset{CN}{\underset{CN}{C}}=CH_2$。

(1)由上述分析可知,A为$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$,化学名称为丙酮。

(2)由上述分析可知,B的结构简式为$CH_3-\overset{OH}{\underset{CN}{C}}-CH_3$其核磁共振氢谱显示为2组峰,峰面积比为1:6或6:1。

(3)C与氯气发生取代反应生成D。

(4)由D生成E的化学方程式为$ClCH_2-\overset{CN}{\underset{CN}{C}}=CH_2+NaOH \xrightarrow[\triangle]{H_2O} HOCH_2-\overset{CN}{\underset{CN}{C}}=CH_2+NaCl$。

(5)G为$CH_3OOC-\overset{CN}{\underset{CN}{C}}=CH_2$,所含有的官能团有酯基、碳碳双键、氰基。

(6)G($CH_3OOC-\overset{CN}{\underset{CN}{C}}=CH_2$)的同分异构体中,与G具有相同官能团且能发生银镜反应,含有甲酸形成的酯基:$HCOOCH_2CH=CH_2$、$HCOOCH=CHCH_3$、$HCOOC(CH_3)=CH_2$,当为$HCOOCH_2CH=CH_2$时,—CN的取代位置有3种,当为$HCOOCH=CHCH_3$时,—CN的取代位置有3种,当为$HCOOC(CH_3)=CH_2$时,—CN的取代位置有2种,共有8种。

11.(1)冷凝回流

(2)该合成反应是可逆反应,甲醇比苯甲酸价廉,且甲醇沸点低,易损失,增加甲醇投料量提高产率,提高苯甲酸的转化率

(3)B　洗去苯甲酸甲酯中过量的酸

(4)64.3　分液

(5)73.5%

(6)BC

**提示**:(4)第一次蒸馏时,是将甲醇分离出来,而甲醇的沸点为64.3℃,控制的温度应在64.3℃左右;操作1将互不相溶的有机层与水层分离,应采取分液方法分离。

(5)0.1mol苯甲酸的质量为0.1mol×122g/mol=12.2g,令苯甲酸的转化率为a,则:

$C_7H_6O_2$——$C_8H_8O_2$

122　　136

12.2g×a　　10g

所以,122:12.2ag=136:10g,解得a=73.5%。

(6)甲醇用量多可以提高苯甲酸的转化率,苯甲酸甲酯的产量应增大,A选项不符合;反应时间不够长,反应未到达平衡,可能使苯甲酸甲酯的产率低于最佳产率,B选项符合;减压蒸馏后烧瓶内剩余液体太多,可能部分苯甲酸甲酯未蒸出,使苯甲酸甲酯的产率低于最佳产率,C选项符合。



## 第 32 期
### 专题检测

**一、选择题**

1.A

**提示**:铜作阴极,不参与反应,石墨性质稳定作阳极,溶液中氯离子在阳极失电子生成氯气,A选项正确;铅蓄电池放电时的正极为二氧化铅得电子,发生还原反应,所以电极反应式为$PbO_2+2e^-+4H^++SO_4^{2-}=PbSO_4+2H_2O$,B选项错误;粗铜精炼时,阴极(和电源的负极相连)是纯铜,粗铜作阳极(和电源的正极相连),比铜活泼的金属先放电,C选项错误;钢铁发生电化学腐蚀的正极得电子,发生还原反应,负极发生氧化反应,电极反应式为$Fe-2e^-=Fe^{2+}$,D选项错误。

2.D

**提示**:将银器放在盛有食盐溶液的铝制容器中会构成原电池,由于铝的活泼性大于银,故铝为负极,失去电子,银为正极,银表面的$Ag_2S$得电子,析出单质银,所以银器质量减小,A选项错误;黑色褪去是由于$Ag_2S$转化为Ag而不是AgCl,B选项错误;$Al_2S_3$在溶液中不能存在,会发生双水解反应生成$H_2S$和$Al(OH)_3$,C选项错误;银作正极,正极上$Ag_2S$得电子作氧化剂,在反应中被还原生成单质银,D选项正确。

3.A

**提示**:该制氢工艺实质是$H_2S=H_2\uparrow+S$,该制氢工艺中光能最终转化为化学能,A选项正确;该装置工作时,$H^+$由b极区放电生成氢气,a极区流向b极区,B选项错误;a极上发生氧化反应,失电子,所以a极上发生的电极反应为$Fe^{2+}-e^-=Fe^{3+}$,C选项错误;a极区涉及两个反应,发生$Fe^{2+}\rightarrow Fe^{3+}\rightarrow Fe^{2+}$,所以a极区不需要补充含$Fe^{3+}$和$Fe^{2+}$的溶液,D选项错误。

4.B

**提示**:锌作原电池的负极,失电子,发生氧化反应而被腐蚀,A选项错误;海水是电解质溶液,其中的电解质氯化钠起到了导电的作用,B选项正确;正极上氧气放电,电极方程式为$O_2+4e^-+2H_2O=4OH^-$,C选项错误;锌块不需要覆盖整个船体,只需要镶嵌在船体上即可构成原电池,从而使船体作正极被保护,D选项错误。

5.A

6.D

**提示**:碳纳米管的作用除吸附氢气外,还充当电极材料,A选项错误;放电时,乙电极作正极,发生反应为$NiO(OH)+e^-+H_2O=Ni(OH)_2+OH^-$,B选项错误;充电时,电池的甲电极作阴极,与直流电源的负极相连,C选项错误;电池放电时,负极$H_2-2e^-+2OH^-=2H_2O$,正极$2NiO(OH)+2e^-+2H_2O=2Ni(OH)_2+2OH^-$,则总反应为$H_2+2NiO(OH)\underset{充电}{\overset{放电}{\rightleftharpoons}}2Ni(OH)_2$,D选项正确。

7.D

**提示**:由分析可知,N连接原电池的正极,应为电解池的阳极,则应为石墨材料,M为电解池的阴极,为铁电极,A选项错误;通入甲烷的一极为原电池的负极,碱性条件下,负极上甲烷失电子生成碳酸根离子,则甲烷在电极上发生的反应为$CH_4+10OH^--8e^-=CO_3^{2-}+7H_2O$,B选项错误;乙池中电解硝酸银溶液生成Ag、氧气和硝酸,其总反应是$4Ag^++2H_2O\xlongequal{电解}4Ag+4H^++O_2\uparrow$,C选项错误;乙池中电极析出金属银0.02mol时,转移电子为0.02mol,甲池中通入氧气一极发生的反应为$O_2+2H_2O+4e^-=4OH^-$,由电子守恒可知,消耗氧气为0.005mol,理论上消耗氧气为0.005mol×22.4L/mol=0.112L=112mL(标准状况下),D选项正确。

8.A

**提示**:根据题意可知电极反应:阴极:$2Cu^{2+}+4e^-=2Cu$;阳极:$2H_2O-4e^-=4H^++O_2\uparrow$,由此得关系式:$2Cu\sim4e^-\sim4H^+$,列比例式可解得:$n(H^+)=2\times10^{-3}mol$。故$c(H^+)=\frac{2\times10^{-3}mol}{0.5L}=4\times10^{-3}mol/L$。

**二、填空题**

9.(1)a　(2)0.08mol　(3)铁比铜活泼,镀件损坏后,铁与铜在潮湿空气中构成原电池,铁为负极,加快腐蚀　锌(合理即可)

(4)保持铁器干燥、涂油保护层或刷漆等

**提示**:(1)铁器上镀铜,铜作阳极,与电源的正极相接,Fe作阴极,与电源的负极相接。

(2)两电极质量差为b极析出Cu和a极溶解Cu的质量之和,根据得失电子守恒可知二者质量相等,均为2.56g,则根据b极$Cu^{2+}+2e^-=Cu$可知$n(e^-)=2n(Cu)=2\times0.04mol=0.08mol$。

(3)铁比铜活泼,镀铜铁器件铜层损坏后,Fe与Cu在潮湿空气中构成原电池,铁为负极,铜为正极,会加快铁失电子,使铁腐蚀加剧。如果镀比铁活泼的金属锌,在空气中构成原电池,锌为负极,铁为正极,锌失去电子,保护铁。

(4)防止钢铁生锈可以从铁生锈条件寻找防护方法,防止钢铁生锈除改善钢铁结构外,重点是防水、防氧气。

10.(1)原电池　电镀装置　精炼装置

(2)CD

(3)X　Y

(4)

| | |
|---|---|
| 负极 | $H_2+2OH^--2e^-=2H_2O$ |
| 阳极 | $Cu-2e^-=Cu^{2+}$ |
| 阴极 | $Cu^{2+}+2e^-=Cu$ |

(5)减小　不变　减小

**提示**:本实验原理是利用燃料电池在铁器上镀铜,精炼粗铜。(1)分析装置图可知,甲装置属于氢氧燃料电池,丙装置是精炼粗铜装置,则乙装置是电镀装置。(2)镀铜装置、粗铜精炼装置均应用含铜离子的盐溶液作电镀液。(3)甲为原电池,氢气在负极发生氧化反应,氧气在正极发生还原反应,故X为阴极,Y为阳极。在电镀装置中,铁器放在阴极上,纯金属铜放在阳极,发生氧化反应。(4)串联电解池,阴极与阳极相连。(5)甲装置中产生水,KOH溶液浓度减小;乙装置中进入溶液的铜离子与析出铜的物质的量相等,浓度不变;丙装置,由于溶解铜和锌,只析出铜,故$Cu^{2+}$溶液浓度减小。

11.(1)烧杯、量筒、托盘天平

(2)KCl　(3)石墨　(4)0.09mol/L

(5)$Fe^{3+}+e^-=Fe^{2+}$

$Fe-2e^-=Fe^{2+}$　$Fe^{3+}$　Fe

(6)取少许活化后的溶液于试管中,加入KSCN溶液,若溶液不出现血红色,说明活化反应完成

**提示**:(2)$Fe^{2+}$、$Fe^{3+}$能与$HCO_3^-$反应,$Ca^{2+}$能与$SO_4^{2-}$反应,$FeSO_4$、$Fe_2(SO_4)_3$都属于强酸弱碱盐,水溶液呈酸性,酸性条件下$NO_3^-$能与$Fe^{2+}$反应,根据题意"盐桥中阴、阳离子不与溶液中的物质发生化学反应",盐桥中阴离子不可以选择$HCO_3^-$、$NO_3^-$,阳离子不可以选择$Ca^{2+}$,另盐桥中阴、阳离子的迁移率($u^\infty$)应尽可能地相近,根据表中数据,盐桥中应选择KCl作为电解质。(3)电流表显示电子由铁电极流向石墨电极,则铁电极为负极,石墨电极为正极,盐桥中阳离子向正极移动,则盐桥中的阳离子进入石墨电极溶液中。(4)根据(3)的分析,铁电极的电极反应式为$Fe-2e^-=Fe^{2+}$,石墨电极上未见Fe析出,石墨电极的电极反应式为$Fe^{3+}+e^-=Fe^{2+}$,电池反应一段时间后,测得铁电极溶液中$c(Fe^{2+})$增加了0.02mol/L,根据得失电子守恒,石墨电极溶液中$c(Fe^{2+})$增加0.04mol/L,石墨电极溶液中$c(Fe^{2+})=0.05mol/L+0.04mol/L=0.09mol/L$。(5)根据(3)、(4)实验结果,可知石墨电极的电极反应式为$Fe^{3+}+e^-=Fe^{2+}$,铁电极的电极反应式为$Fe-2e^-=Fe^{2+}$;电池总反应为$Fe+2Fe^{3+}=3Fe^{2+}$,根据同一反应中,氧化剂的氧化性强于氧化产物、还原剂的还原性强于还原产物,则验证了$Fe^{2+}$氧化性小于$Fe^{3+}$,还原性小于Fe。(6)在$FeSO_4$溶液中加入几滴$Fe_2(SO_4)_3$溶液,将铁电极浸泡一段时间,铁电极表面被刻蚀活化,发生的反应为$Fe+Fe_2(SO_4)_3=3FeSO_4$,要检验活化反应完成,只要检验溶液中不含$Fe^{3+}$即可。

## 第 30 期
### 专题检测

**一、选择题**

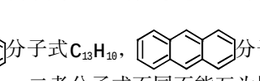
1.B

**提示**：中子数为18的硫原子的质量数为34，元素左上角为34，A选项错误；$S^{2-}$最外层是8个电子，C选项错误；亚硫酸为二元弱酸，在溶液中部分电离出氢离子和亚硫酸氢根离子，其电离方程式为$H_2SO_3 \rightleftharpoons H^+ + HSO_3^-$，D选项错误。

2.D

**提示**：$^2H$和$^3H$有相同质子数，不同中子数，则互为同位素，A选项正确；$C_{17}H_{35}COOH$和$CH_3COOH$为饱和一元羧酸，结构相似，分子间相差16个$CH_2$原子团，则互为同系物，B选项正确；碳纳米管和石墨烯是碳元素组成的不同单质，互为同素异形体，C选项正确；

分子式$C_{13}H_{10}$，



分子式$C_{14}H_{10}$，二者分子式不同不能互为同分异构体，D选项错误。

3.C

**提示**：5.2g $^{26}Al^{3+}$中所含的电子数约为$\frac{5.2g}{26g/mol}\times(13-3)\times N_A=2N_A=1.204\times10^{24}$，A选项正确；$^{10}Be$和$^9Be$的质子数均为4，中子数分别为6、5，二者是中子数不同、质子数相同的不同原子，二者互为同位素，B选项正确；$^{26}Al^{3+}$和$^{26}Mg^{2+}$的核外电子数均为10，C选项错误；$^{10}Be$的原子核内，质子数为4，中子数为10-4=6，中子数比质子数多，D选项正确。

4.B

**提示**：分析可知甲、乙位于第二周期，丙位于第三周期，根据题中信息可设甲的原子序数为(2+x)，乙的原子序数为2x，丙的原子序数为(2+8+x)，则有2+x+2x=2+8+x，解得x=4，则甲、乙、丙分别为C、O、Si。其中$SiH_4$的稳定性比$CH_4$的稳定性弱，B选项错误。

5.D

**提示**：通过以上分析知，W、X、Y、Z分别是Na、Si、P、Cl元素。A选项，没有指出元素最高价，该说法不合理，如：磷酸的酸性大于次氯酸，A选项错误；B选项，氯化钠是强酸强碱盐，其水溶性呈中性，B选项错误；C选项，Y为磷元素，其最外层有5个电子，磷原子形成2个共价键且该阴离子得到W原子一个电子，所以磷原子达到8电子结构，即Y原子达到8电子结构，C选项错误；D选项，元素非金属性顺序为Z(Cl)>Y(P)>X(Si)，D选项正确。

6.D

**提示**：次氯酸具有强氧化性，HClO与$H_2SO_3$反应生成$H_2SO_4$和HCl，该反应为强酸制弱酸，且HClO不是最高价含氧酸，无法据此比较Cl、S的非金属性，A选项错误；$N_2$比白磷稳定得多，与N≡N有关，而非金属性N>P，B选项错误；金属钠可从熔融的KCl中置换出K，K为气态，从平衡体系中逸出，平衡正向移动，反应才能发生，而金属性K>Na，C选项错误；Al为活泼金属，电解法冶炼金属时，混合物中铝离子得到电子，钠离子没有得到电子，可知金属性Na>Al，D选项正确。

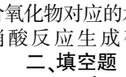
7.B

**提示**：首先推断出W、X、Y、Z依次是Cl、H、N、O。Cl、N的最简单氢化物分别是HCl、$NH_3$，后者的水溶液呈碱性，A选项错误；H、N、O中任意两种都可以形成多种化合物，如$NH_3$和$N_2H_4$、$H_2O$和$H_2O_2$、NO和$NO_2$以及$N_2O_5$等，B选项正确；H、N、O可形成$NH_4NO_3$，其水解促进水的电离，C选项错误；$Cl_2$不能从$H_2O$中置换出$O_2$，而是发生氧化还原反应生成HCl和HClO，D选项错误。

8.D

**提示**：根据分析可知：W为H，X为N，Y为O，Z为Al；甲为AlN，乙为$NH_3$，丙为$N_2H_4$，丁为$Al_2O_3$，戊为$H_2O$，己为$Al(OH)_3$。同一周期从左向右原子半径逐渐减小，则原子半径H<O<N<Al，A选项错误；水在常温下为液态，氨气为气体，则水的沸点较高，B选项错误；$N_2H_4$分子中含有极性键和非极性键，C选项错误；X元素的最高价氧化物对应的水化物为硝酸，$NH_3$可与硝酸反应生成硝酸铵，D选项正确。

**二、填空题**

9.(1) 

第三周期第ⅢA族　5　B

(2)24　21

(3)Br　大于　大于

(4)31　金属　金属元素的物质的量之比不同

(5)2　11

**提示**：(1)A、B、D中所含的共同元素是铝，与铝同主族的短周期元素是硼(B)。

(2)对于中性原子，核内质子数=原子序数；对于阳离子，核外电子数=原子序数-电荷数；对于阴离子，核外电子数=原子序数+电荷数。

(3)与Cr同周期(即第四周期)的第ⅦA族元素为Br，根据同主族元素从上到下非金属性逐渐减弱，对应单质的氧化性逐渐减弱可知，Br的非金属性大于I的非金属性，$Br_2$的氧化性大于$I_2$的氧化性。

(4)铝的下一周期同主族元素原子序数为13+18=31，铝为金属元素，Z必为金属元素(镓)。B和E的组成金属元素相同，只是金属元素的物质的量之比不同。

(5)从左至右钙位于第2列，铜的原子序数为29，应位于第11(29-18)列。

10.(1)硝酸溶液　碳酸钙　硅酸钠溶液　$CO_2+SiO_3^{2-}+H_2O=H_2SiO_3$(胶体)$+CO_3^{2-}$

(2)淀粉KI溶液　溶液变蓝色　$2I^-+Cl_2=I_2+2Cl^-$　C装置后应增加装有氢氧化钠溶液的尾气吸收装置

(3)$Cl_2+H_2S=S\downarrow+2HCl$　强

**提示**：(1)根据“强酸+弱酸盐→弱酸+强酸盐”知，A中应盛放$HNO_3$溶液，B中盛放$CaCO_3$，C中盛放$Na_2SiO_3$溶液，则B中产生$CO_2$，$CO_2$通入$Na_2SiO_3$溶液中，发生反应：$Na_2SiO_3+CO_2+H_2O=H_2SiO_3$(胶体)$+Na_2CO_3$。

(2)要证明氧化性：$Cl_2>I_2$，需在C中盛装KI溶液，为使现象明显而用淀粉KI溶液。因$Cl_2$有毒，所以需进行尾气处理。

(3)$Cl_2$与氢硫酸的反应：$Cl_2+H_2S=S\downarrow+2HCl$，此反应说明非金属性：Cl>S。

11.(1)Al、Cl　$AlCl_3NH_3$

(2)共价　

(3)Al

(4)$AlO_2^-+CO_2+2H_2O=Al(OH)_3\downarrow+HCO_3^-$

(5)$AlCl_3+Cl^-=AlCl_4^-$或$AlCl_3+NH_3=AlCl_3NH_3$

**提示**：(1)由实验流程图中分析可知，结合B中通入过量的$CO_2$产生能溶于NaOH溶液的白色沉淀C，故C为$Al(OH)_3$，则D为$Al_2O_3$，E是AgCl，利用原子守恒可知：$A_1$溶液中含有氮原子的物质的量为$n(N)=n(NH_3)=\frac{V}{V_m}=\frac{224mL}{22400mL/mol}=0.01mol$，铝原子的物质的量为：$n(Al)=2n(Al_2O_3)=2\times\frac{m}{M}=2\times\frac{0.51g}{102g/mol}=0.01mol$，$A_2$溶液中含有的$Cl^-$的物质的量为：$n(Cl^-)=n(AgCl)-\frac{0.06mol}{2}=\frac{m}{M}-\frac{0.06mol}{2}=\frac{8.61g}{143.5g/mol}-\frac{0.06mol}{2}=0.03mol$

故一半溶液中含有的氢原子的物质的量为：

$n(H)=\frac{3.01g}{2}-\frac{0.01mol\times14g/mol}{1g/mol}-\frac{0.01mol\times27g/mol}{1g/mol}-\frac{0.03mol\times35.5g/mol}{1g/mol}=0.03mol$

故X中含有四种元素即N、H、Al、Cl，其个数比为n(N):n(H):n(Al):n(Cl)=0.01mol:0.03mol:0.01mol:0.03mol=1:3:1:3，故X的化学式为：$AlCl_3NH_3$。

(2)由题意可知，气体Y是$NH_3$，$NH_3$中N和H以共价键的方式结合，所以是共价化合物，其电子式为 。

(3)白色沉淀C为$Al(OH)_3$，根据电子层数越多，原子半径就越大，可知铝元素的原子半径最大。

(4)根据分析(1)可知，溶液B中通入过量的$CO_2$所发生的离子方程式为：$AlO_2^-+CO_2+2H_2O=Al(OH)_3\downarrow+HCO_3^-$。

(5)结合题给的两个条件，再分析化合物X($AlCl_3NH_3$)是$NH_3$和$AlCl_3$通过配位键结合成的化合物，不难想到类似于$NH_3$和$H_2O$反应，故可以很快得出该反应的离子方程式为$AlCl_3+Cl^-=AlCl_4^-$或者$AlCl_3+NH_3=AlCl_3NH_3$。





## 第 31 期
### 专题检测

**一、选择题**

1.C

**提示**：核聚变过程中原子核发生变化，从一种原子核变化为另外一种原子核，D、T核聚变发电过程中会产生新元素，A选项错误；光催化$CO_2$和$H_2O$合成甲醇属于吸热反应，B选项错误；可燃冰是天然气水合物，产物是二氧化碳和水，环保无污染，可燃冰属于环保清洁能源，C选项正确；流水发电是动能转化为电能，地热能发电是地热能转化为电能，能量转化形式不相同，D选项错误。

2.D

**提示**：A选项中未注明所要生成氧气的状态，不能计算氧气的量，故无法计算放出的热量，A选项错误；此反应为放热反应，故反应物总能量大于生成物总能量，B选项错误；自发进行的氧化还原反应可设计成原电池，但歧化反应一般难于设计成原电池，C选项错误；该反应的ΔH<0，ΔS>0，所以该反应在常温下能自发进行，D选项正确。

3.B

**提示**：反应热$\Delta H$=反应物总键能-生成物总键能，所以对于$S(s)+3F_2(g)=SF_6(g)$，其反应热ΔH=280kJ/mol+3×160kJ/mol-6×330kJ/mol=-1220kJ/mol。

4.C

**提示**：燃烧热要求可燃物的物质的量必须为1mol，得到的氧化物必须是稳定的氧化物，若产物为$H_2O$，则$H_2O$的状态应为液态，A选项错误。热化学反应方程式必须注明反应物和生成物的聚集状态，放热反应ΔH为“-”，吸热反应ΔH为“+”，且“+”“-”号均不可省去，B、D选项错误，C选项正确。

5.C

**提示**：反应①的活化能更大，反应速率更慢，整个反应的反应速率由慢反应①决定，A选项错误；ΔH-TΔS<0的反应可自发进行，反应$A(g)+B(g)=C(g)$ ΔH为放热、熵减的反应，常温不能自发进行，B选项错误；由盖斯定律可知，①+②得到$A(g)+B(g)=C(g)$　ΔH=-(b-c+d-a)kJ/mol，C选项正确；X为中间产物，不是催化剂，D选项错误。

6.D

**提示**：同一种物质的气态→液态→固体均放出热量，所以反应中的能量变化与物质的状态有关，A选项错误；有些放热反应的发生条件是加热，如铝热反应是放热反应，但反应条件是高温，B选项错误；晶体硅和SiC都是原子晶体，同主族，从上到下，原子半径增大，原子半径：Si>C，则硅碳之间的键长小于硅硅之间的键长，键长越短越稳定，所以SiC比晶体硅更稳定，C选项错误；每个硅原子含有2个Si—Si键，反应热ΔH=反应物的键能之和-生成物的键能之和=360kJ/mol×4+436kJ/mol×2-176kJ/mol×2-431kJ/mol×4=+236 kJ/mol，热化学方程式为$SiCl_4(g)+2H_2(g)=Si(s)+4HCl(g)$ ΔH=+236 kJ/mol，即每生成1mol Si(s)吸收的能量为236kJ，D选项正确。

7.A

**提示**：拆开1mol $O_2(g)$中的化学键需要吸收能量而不是放出能量，A选项错误；拆开1mol C—H键需要吸收414kJ的能量，拆开1mol H—O键需要吸收463kJ的能量，拆开1mol共价键所需要的能量越多，说明该共价键键能越大，键越牢固，故H—O键键能大于C—H键键能，H—O键更牢固，B选项正确；根据能量变化示意图，1mol $CH_4(g)$与1.5mol $O_2(g)$反应生成1mol CO(g)和2mol $H_2O(l)$时，放热607kJ，1mol CO(g)与0.5mol $O_2(g)$反应生成1mol $CO_2(g)$时，放热890-607=283kJ，所以$2CO(g)+O_2(g)=2CO_2(g)$，ΔH=-283×2=-566kJ/mol，C选项正确；根据能量变化示意图，1mol $CH_4(g)$与1.5mol $O_2(g)$反应生成1mol CO(g)和2mol $H_2O(l)$时，放热607kJ，所以反应$2CH_4(g)+3O_2(g)=2CO(g)+4H_2O(l)$的ΔH=2×(-607)=-1214kJ/mol，D选项正确。

8.B

**提示**：E中氯元素的化合价为+7价，则E为$ClO_4^-$，A选项错误；能量越低越稳定，则A、B、C、D、E五种微粒中A最稳定，B选项正确；C→B+D为$2ClO_2^-=ClO_3^-+ClO^-$，反应热=(64kJ/mol+60kJ/mol)-2×100kJ/mol=-76kJ/mol，则反应物的总键能小于生成物的总键能，C选项错误；B→A+D为$3ClO^-=ClO_3^-+2Cl^-$，反应热=(64kJ/mol +2 ×0kJ/mol) -3 ×60kJ/mol = -116kJ/mol，则反应为放热反应，D选项错误。

**二、填空题**

9.Ⅰ.(1)$C_3H_8(g)+5O_2(g)=3CO_2(g)+4H_2O(l)$　ΔH=-2215.0kJ/mol

(2)1:3

Ⅱ.(1)环形玻璃搅拌棒　未将小烧杯和大烧杯杯口保持相平

(2)-56.8kJ/mol

(3)不相等

(4)abc

**提示**：Ⅰ.(2)1mol二甲醚完全燃烧生成$CO_2$和液态水放出1455kJ热量。若1mol丙烷和二甲醚的混合气体完全燃烧生成$CO_2$和液态水共放出1645kJ热量，设1mol混合气体中二甲醚物质的量x，丙烷物质的量为(1-x)，$C_3H_8(g)+5O_2(g)=3CO_2(g)+4H_2O(l)$　ΔH=-2215.0kJ/mol，得到丙烷燃烧放热(1-x)2215kJ；依据条件得到：1645kJ-1455xkJ=(1-x)2215kJ，计算得到x=0.75，则混合丙烷物质的量为0.25mol，则混合气体中丙烷和二甲醚物质的量之比=0.25:0.75=1:3。

Ⅱ.(3)反应放出的热量和所用酸以及碱的量的多少有关，若用60mL 0.25mol/L $H_2SO_4$和50mL 0.55mol/L NaOH溶液进行反应，与上述实验相比，生成水的量增多，所放出的热量高。(4)装置保温、隔热效果差，测得的热量偏小，中和热的数值偏小，a选项正确；温度计测定NaOH溶液起始温度后直接插入稀$H_2SO_4$测温度，硫酸的起始温度偏高，温度差偏小，中和热的数值偏小，b选项正确；分多次把NaOH溶液倒入盛有硫酸的小烧杯中，热量散失，中和热的数值偏小，c选项正确；若将以上四实验测量温度均纳入计算平均值，ΔT=3.825℃，则生成0.025mol水放出的热量为Q=m·c·ΔT=100g×4.18J/(g·℃)×3.825℃=1598.85J，即1.59885kJ，所以实验测得的中和热ΔH=-1.59885kJ÷0.025mol=-63.9kJ/mol，反应热偏大，d选项错误。

10.(1)金刚石　C(s，石墨)+$O_2(g)=CO_2(g)$　$\Delta H$=-393.5kJ/mol

(2)石墨　C(s，石墨)=C(s，金刚石)　$\Delta H$=+1.9kJ/mol

(3)252.0kJ

**提示**：(1)根据图象，使金刚石和石墨均完全燃烧生成二氧化碳，前者的$\Delta H$=-395.4kJ/mol，后者的$\Delta H=\Delta H_2+\Delta H_3$=-393.5kJ/mol，显然，金刚石放出的热量更多。

(2)由于等物质的量时金刚石燃烧放出的热量多，因此金刚石所含能量高，则金刚石不如石墨稳定。根据图示可知1mol石墨转化成金刚石需吸热1.9(即395.4-393.5)kJ。

(3)据题给数据可求出CO、$CO_2$的物质的量分别是0.5mol，则反应放出的热量为：0.5mol×110.5kJ/mol+0.5mol×393.5kJ/mol=252.0kJ。

11.(1)反应物总能量　生成物总能量　无　降低　催化剂改变了反应的历程，使活化能E降低

(2)-198

(3)$SO_2+V_2O_5=SO_3+2VO_2$、$4VO_2+O_2=2V_2O_5$

(4)0.025　0.05

(5)-1185kJ/mol

**提示**：单质硫的燃烧热为296kJ/mol，热化学方程式为：①$S(s)+O_2(g)=SO_2(g)$ $\Delta H_1$=-296kJ/mol，已知1mol $SO_2(g)$被氧化为1mol $SO_3$的热化学方程式为：②$SO_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=SO_3(g)\Delta H_2$=-99kJ/mol；依据盖斯定律，②+①得到：③$S(s)+\frac{3}{2}O_2(g)=SO_3(g)$　$\Delta H=(\Delta H_1+\Delta H_2)$=-395kJ/mol；计算由S(s)生成3mol $SO_3(g)$，③×3得到：$3S(s)+\frac{9}{2}O_2(g)=3SO_3(g)$ $\Delta H=3(\Delta H_1+\Delta H_2)$=-1185kJ/mol。