

第 12 期参考答案

一、单项选择题

1.C

提示:催化剂只能改变反应速率,不能改变产率,也不能改变反应进行的方向,A选项错误。

Ba(OH)₂与NH₄Cl的反应为吸热反应,ΔH>0,B选项错误。

Fe(OH)₂(s)转化为Fe(OH)₃(s)的反应ΔS<0,由ΔH-TΔS<0可知,若反应能自发进行,则ΔH<0,C选项正确。

反应自发进行的判断依据是ΔH-TΔS<0,则反应自发与否取决于焓变、熵变及温度的影响因素,D选项错误。

2.C

提示:升高温度,c(Z)增大,说明升高温度平衡正向移动,正反应为吸热反应,即ΔH>0,A选项正确。

加入一定量Z,平衡逆向移动,则m(Y)减小,B选项正确。

K=c(Z),加入等物质的量的Y和Z,达新平衡后,温度不变,则K不变,故c(Z)不变,C选项错误。

3.D

提示:该反应是正反应气体体积增大的吸热反应,根据化学平衡的影响因素可知,除增大乙烷浓度外,其他能使平衡正向移动的措施均可提高乙烷的平衡转化率,如升温、减压(或增大容器容积)、分离生成物等,本题应选D选项。

4.C

提示:由题给数据求得平衡常数K=50.28。分别计算四个选项中的浓度商Q_c,Q_c(A)=1,Q_c(B)=50.28,Q_c(C)=82.64,Q_c(D)=50.28,Q_c(C)>K,反应逆向进行,本题应选C选项。

5.D

提示:降低温度,反应速率减小,A选项正确。

HCl气体中加入一定量H₂,反应X平衡逆向移动,可减缓铁管的腐蚀,B选项正确。

令题给两个热化学方程式编号分别为①、②,根据盖斯定律,反应①-②可得Fe(s)+2HCl(g)⇌FeCl₂(s)+H₂(g) ΔH=ΔH₁-ΔH₂,C选项正确。

反应X的平衡常数K=0.33,若气体混合物中c(HCl)=c(H₂)=0.5mol/L,浓度商Q_c= $\frac{c(\text{H}_2)}{c^2(\text{HCl})}=\frac{0.5}{0.5^2}=2>0.33$,平衡逆向移动,铁管腐蚀程度减小,D选项错误。

6.B

提示:升高温度,v_正、v_逆均增大,A选项错误。

压强一定的条件下,t₂时刻改变条件以后,v_逆突然减小,达到新平衡时,与原平衡速率相等,故改变的条件是减小生成物浓度,可能是向该体积可变的密闭容器中加入NO,v_正增大,v_逆因容器容积增大而减小,则t₁时刻的v_逆小于t₂时刻的v_正,B选项正确,C选项错误。

由题干反应方程式可知,反应前后气体的物质的量保持不变,即恒温下容器的体积保持不变,反应正向进行过程中,气体质量增加,当气体密度不变时,说明该反应达到了平衡,D选项错误。

7.B

提示:起始时,甲、乙两容器中气体体积相等,乙中压强小,平衡逆向移动,使B浓度增大,则为使平衡时两容器中B浓度相等,应减小乙中压强或增大甲中压强。乙容器中分离出一定量的D气体,乙中压强减小,A选项正确。

向甲容器中再充入一定量的B气体,浓度不变,平衡不移动,D选项错误。

C点时用水蒸气表示的速率为v(H₂O)= $\frac{1\text{mol}\times 20\%}{2\text{L}\times 10\text{min}}$ =0.01mol/(L·min),C选项正确。

对于有气体参加的反应,增大压强,可增大反应速率,D选项错误。

9.C

提示:脱氮率达到最高点之后,继续升高温度,脱氮率降低,说明平衡向逆反应方向移动,则正反应为放热反应,即该反应的ΔH<0,A选项正确。

相同条件下,温度升高,反应速率加快,B选项正确。

催化剂不影响平衡移动,不同催化剂在同等条件下脱氮率相同,C选项错误。

根据图知Mn做催化剂时,在200℃左右脱氮率最高;Cr做催化剂,500℃左右脱氮率最高,且二者的最高脱氧率相差不大。因此使用的最佳的脱氮条件为Mn做催化剂、200℃左右,D选项正确。

10.C

提示:设甲容器中平衡时二氧化碳转化了xmol/L,则H₂(g)、H₂O(g)、CO(g)的变化量均为xmol/L,根据K= $\frac{x^2}{(0.01-x)^2}=\frac{9}{4}$,得x=0.006,所以甲容器中CO₂的转化率为 $\frac{0.006}{0.01}\times 100\%=60\%$,乙和甲对比,乙相当于在甲的基础上增加了氢气的量,所以乙中二氧化碳的转化率增大,即大于60%,A选项正确。

甲容器中CO₂的转化率为60%,甲和丙对比,丙相当于是在甲的基础上又加倍增大了物质的加入量,但是对于化学反应前后体积不变的反应,增大压强,化学平衡不移动,物质的转化率不变,所以平衡时,甲中和丙中CO₂的转化率均是60%,B选项正确。

甲和丙为等效平衡,甲和丙对比,丙的初始投入量是甲的2倍,所以平衡时,丙中c(CO₂)是甲中的2倍,平衡时甲容器中c(CO₂)=0.01-x=(0.01-0.006)mol/L=0.004mol/L,则丙中c(CO₂)=0.008mol/L,C选项错误。

反应开始时,丙中物质的浓度最大,反应速率最快,甲中物质的浓度最小,反应速率最慢,D选项正确。

11.AD

提示:二氧化硫的起始浓度为 $\frac{2}{10}$ mol/L=0.2mol/L,由甲图可知A点SO₂的转化率为0.8,所以Δc(SO₂)=0.8×0.2mol/L=0.16mol/L,则:

	2SO ₂ (g)	+ O ₂ (g)	⇌	2SO ₃ (g)
开始(mol/L):	0.2	0.1		0
变化(mol/L):	0.16	0.08		0.16
平衡(mol/L):	0.04	0.02		0.16

所以A点平衡常数为K= $\frac{0.16^2}{0.04^2\times 0.02}$ =800,A选项正确。

由甲图可知B点SO₂的转化率为0.85,Δc(SO₂)=0.85×0.2mol/L=0.17mol/L,Δc(O₂)= $=\frac{0.17}{2}$ mol/L=0.085mol/L,故O₂的平衡浓度为0.1mol/L-0.085mol/L=0.015mol/L,B选项错误。

达平衡后,增大容器体积,反应速率减小,平衡逆向移动,且逆反应速率大于正反应速率,与图乙不符,C选项错误。

T₁条件下反应先达到平衡,可知,T₁>T₂,该反应为放热反应,升高温度,平衡逆向移动,α(SO₂)减小,与图丙相符,D选项正确。

三、非选择题

12.(1)2CO₂+6H₂⇌CH₂=CH₂+4H₂O 增大 (2)d

c<(3) $\frac{9}{4}\times\frac{1}{0.0203}$ (4)选择合适的催化剂

(3)在440K时,H₂、H₂O的物质的量分数均为0.39,根据平衡时n(CO₂):n(H₂)=1:3,可知CO₂的物质的量分数为 $\frac{0.39}{3}$,根据平衡时n(C₂H₄):n(H₂O)=1:4,可知C₂H₄的物质的量分数为 $\frac{0.39}{4}$,则p(H₂)=p(H₂O)=0.39×0.1MPa,p(C₂H₄)= $=\frac{0.39}{4}\times 0.1\text{MPa}$,p(CO₂)= $=\frac{0.39}{3}\times 0.1\text{MPa}$,K_p= $\frac{p^4(\text{H}_2\text{O})\cdot p(\text{C}_2\text{H}_4)}{p^6(\text{H}_2)\cdot p^2(\text{CO}_2)}=\frac{9}{4}\times 0.039^3$ 。

(4)压强和温度一定,若要提高反应速率和乙烯的选择性,应选择合适的催化剂。

13.(1)①1.2×10¹⁴ ②碳氯化反应为气体分子数增加、ΔH<0的熵增过程,熵判据与焓判据均是自发过程,而直接氯化的体系气体分子数不变且是吸热过程③向左 变小

(2)①7.2×10⁵ ②为了提高反应速率,在相同时间内得到更多的TiCl₄产品,提高效益

(3)将两固体粉碎后混合,同时鼓入Cl₂,使固体粉末“沸腾”

提示:(1)①K_p= $\frac{K_p}{K_p}=\frac{1.2\times 10^{12}\text{Pa}}{1.0\times 10^{-2}}=1.2\times 10^{14}\text{Pa}$ 。

③增大压强,平衡向气体体积减小的方向移动,则碳氯化反应平衡向左移动。该反应是放热反应,升高温度,平衡向吸热方向移动,则碳氯化反应平衡向左移动,平衡转化率减小。

(2)①从图中可知,1400℃时体系中气体平衡组成比例:CO₂是0.05,CO是0.6,反应C(s)+CO₂(g)⇌2CO(g)的平衡常数K_p(1400℃)= $\frac{(0.6P_{\text{总}})^2}{0.05P_{\text{总}}}=\frac{(0.6\times 1.0\times 10^5)^2}{0.05\times 1.0\times 10^5}\text{Pa}=7.2\times 10^5\text{Pa}$ 。

14.(1)①固体溶解,产生红棕色气体 ②酸性条件下,NO₃⁻有氧化性 ③石墨电极或Pt电极 酸性FeSO₄溶液或酸性Fe₂(SO₄)₃溶液或酸性FeSO₄与Fe₂(SO₄)₃溶液 AgNO₃溶液 组装好装置后,闭合K,当灵敏电流计指针不动时,向左池加入较浓Fe₂(SO₄)₃溶液,指针偏转,向右池加入较浓AgNO₃溶液,指针反向偏转

(2)①做指示剂

	$\frac{0.0100-\frac{c_1V_1}{V}}{\frac{c_1V_1}{V}\times\left(0.0100+\frac{c_1V_1}{V}\right)}$
②	

(3)①偏低 ②Ag完全反应,无法确定反应是否达到平衡状态

提示:根据分析可知,实验I是用来检验待检验反应正向进行的可能性,实验II是用来检验待检验反应逆向进行的可能性。

(1)采用电化学装置验证可逆反应是通过电解质溶液中离子浓度的变化使反应分别正向、逆向进行,通过灵敏电流计指针方向的变化来进行验证。

(2)②0.0100mol/L Ag₂SO₄溶液和0.0400mol/L FeSO₄溶液等体积混合后,c(Ag⁺)=0.0100mol/L,c(Fe²⁺)=0.0200mol/L。当出现稳定的浅红色时,反应达到平衡,此时实验I上层清液中:c(Ag⁺)= $\frac{c_1V_1}{V}$ mol/L,则在Ag⁺+Fe²⁺⇌Fe³⁺+Ag↓中,消耗c(Ag⁺)=0.0100mol/L- $\frac{c_1V_1}{V}$ mol/L=(0.01- $\frac{c_1V_1}{V}$)mol/L,生成c(Fe³⁺)=0.0100mol/L- $\frac{c_1V_1}{V}$ mol/L=(0.01- $\frac{c_1V_1}{V}$)mol/L,则反应剩余c(Fe²⁺)=0.0200mol/L-(0.0100mol/L- $\frac{c_1V_1}{V}$ mol/L)=(0.01+ $\frac{c_1V_1}{V}$)mol/L,将相关数据

化学人教

第 9 期参考答案

一、单项选择题

1.D

提示:漂白粉的有效成分次氯酸钙与盐酸混合,会发生氧化还原反应生成有毒的氯气,二者不能混合使用,A选项错误。

温室气体主要是指二氧化碳,形成酸雨的主要物质是硫氧化物、氮氧化物等,B选项错误。

棉花、麻来源于植物,主要成分均是纤维素,属于碳水化合物;蚕丝来源于动物,主要成分是蛋白质,蛋白质不属于碳水化合物,C选项错误。

干冰是固态的二氧化碳,干冰升华时,吸收大量的热,使周围温度降低,空气中的水蒸气遇冷凝结成小液滴,形成“云雾”,D选项正确。

2.A

提示:CO可用于高炉炼铁:Fe_xO_y+yCO $\xrightarrow{\text{高温}}$ xFe+yCO₂,反应中CO做还原剂,体现还原性,A选项符合题意。

Si常用作半导体材料,B选项不符合题意。

Al₂O₃用作耐火材料是由于其具有很高的熔点,而非两性,C选项不符合题意。

ClO₂具有强氧化性,可用于自来水消毒,与其易溶于水无关,D选项不符合题意。

3.B

提示:石墨烯与金刚石都是由碳元素组成的碳单质,属于同素异形体,B选项错误。

4.C

提示:因键能C—C>Si—Si、C—H>Si—H,故C₂H₆的键能总和大于Si₂H₆,键能越大越稳定,故C₂H₆的稳定性大于Si₂H₆,A选项正确。

SiC的成键和结构与金刚石类似,均为共价晶体,金刚石的硬度很大,类比可推测SiC的硬度很大,B选项正确。

H、C、Si的电负性:C>H>Si,SiH₄中Si的化合价为+4,H的化合价为-1,CH₄中C的化合价为-4,非金属性:C>H,则还原性:C⁴⁻<H⁻,推知,SiH₄的还原性较CH₄强,C选项错误。

Si原子的半径大于C原子,在形成化学键时哑铃形的p轨道很难相互重叠形成π键,故Si原子间难形成双键,D选项正确。

5.B

提示:HClO为弱电解质,离子方程式中,不能拆分,B选项错误。

NH₃和Cl₂可发生氧化还原反应,生成NH₄Cl白色颗粒,可用于检验Cl₂是否泄露,其化学方程式为8NH₃+3Cl₂═6NH₄Cl+N₂,C选项正确。

NaHSO₃溶液与Cl₂可发生氧化还原反应,可用于吸收Cl₂:HSO₃⁻+Cl₂+H₂O═SO₄²⁻+3H⁺+2Cl⁻,D选项正确。

6.C

提示:反应①为焦炭还原二氧化硅,生成粗硅和一氧化碳,方程式为SiO₂+2C $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si+2CO↑,A选项正确。

Si是固体,SiHCl₃为液体,分离方法为过滤,B选项正确。

依据方程式可知,反应②中HCl为氧化剂,反应③中HCl为氧化产物,C选项错误。

分析反应②③可知,HCl和H₂可循环使用,D选项正确。

7.D

提示:加碘盐中的KIO₃在酸性条件下能与KI发生氧化还原反应生成I₂,I₂能与淀粉作用,使淀粉-KI试纸变蓝,A选项正确。

在湿润的条件下,碘盐溶液与淀粉试纸混合,试纸呈蓝色,说明KIO₃与碘盐物质可以发生反应:6I₂+6H₂O

高考版答案页第 3 期

HCl,同时控制通入氯气和空气的比例,并在300℃后可以将多余的氯气排出进行尾气处理,②正确。

③由题干信息可知,制备Cl₂O是一个放热反应,且Cl₂O在42℃以上会分解生成Cl₂和O₂,则制备Cl₂O需放置在冰水浴中,③错误。

④除去Cl₂O中的Cl₂,导管应该长进短出,④错误。

⑤经CCl₄除去Cl₂的Cl₂O通入⑤中与H₂反应,生成HClO,⑤正确。

综上分析可知,①③④错误。

二、不定项选择题

9.D

提示:硝酸具有强氧化性,可以将S²⁻氧化为单质,自身根据其浓度大小还原为NO₂或NO:4H⁺+S²⁻═S↓+2NO₂↑+2H₂O(浓)或8H⁺+2NO₃⁻+3S²⁻+2NO↑+4H₂O(稀),A选项错误。

Al³⁺与氨水反应生成Al(OH)₃:Al³⁺+3NH₃·H₂O=Al(OH)₃↓+3NH₄⁺,B选项错误。

根据强酸制弱酸,可知,向硅酸钠溶液中通入二氧化碳时,生成硅酸,根据CO₂通入量的多少,可能发生:SiO₃²⁻+H₂O+CO₂═H₂SiO₃↓+CO₃²⁻(CO₂少量)或SiO₃²⁻+2H₂O+2CO₂═H₂SiO₃↓+2HCO₃⁻(CO₂过量),C选项错误。

将等物质的量浓度的Ba(OH)₂与NH₄HSO₄按体积比1:2混合,Ba(OH)₂电离出的OH⁻与NH₄HSO₄电离出的H⁺反应生成水,Ba(OH)₂电离出的OH⁻与NH₄HSO₄电离出的SO₄²⁻反应生成BaSO₄沉淀,离子方程式为Ba²⁺+2OH⁻+2H⁺+SO₄²⁻═BaSO₄↓+2H₂O,D选项正确。

10.A

提示:CO₂不与酸性高锰酸钾溶液反应,CO₂具有还原性,能与酸性高锰酸钾溶液反应,因此通入酸性高锰酸钾溶液洗气可除去CO₂中的SO₂,A选项正确。

该装置只能比较出HCl与H₂CO₃的酸性,不能比较HCl不是Cl的最高价氧化物的水化物,故无法比较Cl与C的非金属性强弱,B选项错误。

NaOH与酸式滴定管的玻璃活塞反应生成硅酸钠,应用碱式滴定管盛装NaOH溶液,C选项错误。

氯水中含有次氯酸,具有漂白性,不能用酚酞试液测定氯水的pH,D选项错误。

11.AD

提示:n(NaOH)=10.00mol/L×0.03L=0.3mol,NaOH反应有①2NaOH+Cl₂═NaCl+NaClO,②6NaOH+3Cl₂═5NaCl+NaClO₃+3H₂O,0.3molNaOH消耗0.15molCl₂,当只发生①时转移电子的物质的量为0.15mol;当只发生②时,转移电子的物质的量为0.3mol,所以如果反应中转移的电子为nmol,则0.15n=nmol,A选项正确。

令n(NaCl)=1mol,n(NaClO)=3mol,生成NaCl的电子为1mol×1=1mol,生成NaClO失去的电子为3mol×1=3mol,得失电子不相等,B选项错误。

该反应中氧化产物有NaClO、NaClO₃,C选项正确。

当溶液中n(NaClO):n(NaClO₃)=5:1时,则生成NaClO失去的电子数为10,结合得失电子守恒可得,C选项正确。

反应的离子方程式为:8Cl₂+16OH⁻═5ClO⁻+ClO₃⁻+8H₂O,D选项正确。

三、非选择题

12.(1)SiO₂+2NaOH═Na₂SiO₃+H₂O

(2)①②

(3)SiCl₄+3H₂O═4HCl+H₂SiO₃

(4)Si₃N₄

(5)3SiCl₄+2N₂+6H₂ $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si₃N₄+12HCl

提示:(1)石英砂不能与碱性物质共同存放,且SiO₂与碱性物质可以发生反应:SiO₂+2NaOH

第 10 期参考答案

一、单项选择题

1.A

提示:潮汐能、生物质能是自然界中以原有形式存在的、未经加工转换的能量资源,均属于一次能源,A 选项错误。

2.A

提示:根据图示可知,反应物的总能量比生成物的总能量高,483.6kJ+88kJ=571.6kJ,该反应的热化学方程式为:2H₂(g)+O₂(g)═2H₂O(l) Δ*H*=-571.6kJ/mol,2mol H₂和 1mol O₂具有的总能量比 2mol H₂O 所具有的总能量高,A 选项正确,C 选项错误。

根据图示可知,生成 2mol H₂O(g)放出 483.6kJ 的能量,B 选项错误。

H₂O(g)→H₂O(l)会放出热量,属于物理变化,无化学键断裂与形成,D 选项错误。

3.A

提示:根据盖斯定律,由反应Ⅰ+反应Ⅱ得:S₂(g)═S(s)+O₂(g) Δ*H*=-254kJ/mol+551kJ/mol=+297kJ/mol,则表示 S(s)的燃烧热的热化学方程式为 S(s)+O₂(g)═SO₂(g) Δ*H*=-297kJ/mol。本题应选 A 选项。

4.A

提示:由图可知,X、Y、M 分别为甲烷、二氧化碳和乙酸,该反应为 CH₄+CO₂ $\xrightarrow{\text{催化剂}}$ CH₃COOH,属于化合反应,原子利用率为 100%,反应过程中有 C—C 键、O—H 键形成,但无 C—H 键形成,A 选项正确,C、D 选项均错误。

由图可知,②的能量低于①,则①→②的过程中有热量放出,B 选项错误。

5.A

提示:A 选项,氢气和氧气反应生成液态水比生成等物质的量的气态水放热多,又因为放热反应Δ*H*<0,故Δ*H*₁>Δ*H*₂。

B 选项,固态硫变为气态硫需要吸收热量,因此S(g)反应的反应物所具有的总能量比S(s)对应的高,前者反应放热量比后者多,故Δ*H*₁<Δ*H*₂。

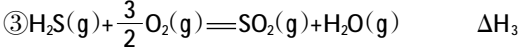
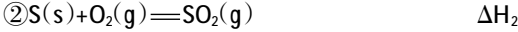
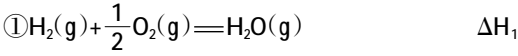
C 选项,二氧化硫和氧气转化为三氧化硫是放热反应,三氧化硫分解成二氧化硫和氧气是吸热反应,因放热反应Δ*H*<0,吸热反应Δ*H*>0,所以Δ*H*₁<Δ*H*₂。

D 选项,给反应C(金刚石,s)+O₂(g)═CO₂(g) Δ*H*₁和C(石墨,s)+O₂(g)═CO₂(g) Δ*H*₂分别编号①、②,根据盖斯定律可知,由①-②可得反应:C(金刚石,s)═C(石墨,s) Δ*H*=Δ*H*₁-Δ*H*₂<0,所以Δ*H*₁<Δ*H*₂。

6.C

提示:1mol 氢气燃烧生成液态水时放出的热量为燃烧热,由反应①不能确定氢气的燃烧热,A 选项错误。放出的能量越多,说明生成物越稳定,由反应①②知,水的热稳定性大于硫化氢,B 选项错误。

由题意可写出如下热化学方程式:



由盖斯定律可知,反应①+反应②=反应③+反应④,则有 Δ*H*₁+Δ*H*₂=Δ*H*₃+Δ*H*₄。Δ*H*₃表示的是充分燃烧 1mol H₂S(g)的反应焓变;Δ*H*₁+Δ*H*₂表示的为充分燃烧 1mol H₂(g)与 1mol S(g)的混合物的反应焓变,因反应放热,由此可知,100℃条件下,充分燃烧 1mol H₂(g)与 1mol S(g)的混合物比充分燃烧 1mol H₂(g)放热更多。

顺-2-丁烯转化为 1mol 反-2-丁烯放热,放热量为-115.5kJ/mol-(-119.7kJ/mol)=4.2kJ,C 选项正确。

发生加成反应时,两者成键释放的能量相同,顺-2-丁烯发生加成反应放出的热量多,因此顺-2-丁烯断键吸收的能量低于反-2-丁烯断键吸收的能量,D 选项错误。

二、不定项选择题

8.D

提示:①C(s)+O₂(g)═CO₂(g)为放热反应,Δ*H*₁=*a*kJ/mol<0,*a*<0;②CO₂(g)+C(s)═2CO(g)为吸热反应,Δ*H*₂=*b*kJ/mol>0,*b*>0,因此*b*>*a*,A 选项正确。

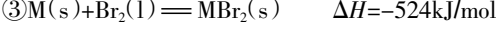
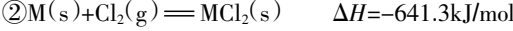
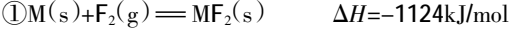
根据盖斯定律可知,将②×3+③×2可得反应④,则Δ*H*₄=(3*b*+2*c*)kJ/mol,B 选项正确。

根据盖斯定律可知,将(①+②)× $\frac{1}{2}$ 可得:C(s)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g)═CO(g) Δ*H*= $\frac{a+b}{2}$ kJ/mol,C 选项正确。

因为碳燃烧生成一氧化碳为放热反应,所以 1mol 碳完全燃烧放出的热量大于 1mol 一氧化碳完全燃烧放出的热量,放热反应Δ*H*<0,故CO(g)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g)═CO₂(g) Δ*H*>*a*kJ/mol,D 选项错误。

9.C

提示:由图可得如下热化学方程式:



根据盖斯定律可知,②-③可得:MBr₂(s)+Cl₂(g)═MCl₂(s)+Br₂(l) Δ*H*=-117.3kJ/mol,③-①可得:MF₂(s)+Br₂(l)═MBr₂(s)+F₂(g) Δ*H*=+600kJ/mol,A、D 选项均正确。

生成 MCl₂(s)的反应为放热反应,所以由 MCl₂(s)分解制得 M 的反应是吸热反应,B 选项正确。

能量越低的物质越稳定,结合卤素的性质变化规律可知,各化合物的稳定性顺序为:MF₂(s)>MCl₂(s)>MBr₂(s)>MI₂(s),此外,还可根据离子半径、键能与稳定性的关系进行比较,C 选项错误。

10.BC

提示:由图可知,无论是生成 CH₃CH₂CH₂Cl(g)或是 CH₃CHClCH₃(g),生成物的总能量都低于反应物的总能量,则丙烯与 HCl 的反应是放热反应,A 选项错误。

在合成 CH₃CHClCH₃ 的反应历程中,第Ⅰ步反应的活化能较大,为整个反应的决速步骤,B 选项正确。

其他条件不变,适当升高温度,活化能大的反应的速率常数变化的大,速率增加得更快,相同时间内可以提高加成产物中 CH₃CH₂CH₂Cl 的比例,C 选项正确。

由图可知,第一步与第二步正反应活化能的差值不是反应物和生成物的总能量之差,不是 CH₂=CH—CH₃(g)+HCl(g) \rightleftharpoons CH₃CH₂CH₂Cl(g)的焓变,D 选项错误。

11.AC

提示:1mol CH₃OH(g)能量高于 1mol CH₃OH(l),反应物的总能量相同,根据能量守恒定律,若温度不变,反应①中生成 1mol CH₃OH(l)时放出的热量大于 90.5kJ,A 选项正确。

催化剂可降低 CO₂与 H₂合成甲醇的反应活化能,但不改变反应的焓变,B 选项错误。

根据盖斯定律,反应①-反应②得反应④:CO₂(g)+3H₂(g) \rightleftharpoons CH₃OH(g)+H₂O(g) Δ*H*=(-90.5+41.1)kJ/mol=-49.4kJ/mol,C 选项正确。

根据盖斯定律,反应④×2-反应③×3 得:2CO₂(g)+4H₂O(g) \rightleftharpoons 2CH₃OH(g)+3O₂(g) Δ*H*=(-49.4×2+483.6×3)kJ/mol=+1352kJ/mol>0,即该反应吸热,D 选项错误。

提示:书写热化学方程式时,要注意以下细节:①表示燃烧热的热化学方程式时,对应的可燃物的化学计量数应为 1,且燃烧产物应为指定的产物;②物质化学式后面需要标注物质的聚集状态;③热化学方程式中化学式前面的化学计量数必须与 Δ*H* 对应。

13.(1)环形玻璃搅拌器 未将小烧杯和大烧杯杯口保持相平

(2)-56.8kJ/mol

(3)高

(4)abc

提示:(3)反应放出的热量和所用酸、碱的量的多少有关,若用 60mL 0.25mol/L H₂SO₄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,测得的放热量偏小,中和热 Δ*H* 偏大,a 选项正确。

温度计测定 NaOH 溶液起始温度后直接插入稀 H₂SO₄测温度,硫酸的起始温度偏高,温度差偏小,测得的放热量偏小,中和热 Δ*H* 偏大,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 Δ*H* 偏大,c 选项正确。

若将四个实验测量温度均纳入计算平均值,因实验 2 温度差偏大,测得的放热量偏大,中和热 Δ*H* 偏小,d 选项错误。

14.(1)①a ②B

(2)水蒸气与煤炭反应吸热,氧气与煤炭反应放热,交替通入空气和水蒸气有利于维持体系热量平衡,保持较高温度,有利于加快化学反应速率

(3)①9.0 ②1.8:1(或 9:5) ③BC ④M+H₂O═MO+H₂ MO+CO═M+CO₂

提示:(1)①由 2×反应 1-反应 2 可得反应 3,则 Δ*H*₃=2Δ*H*₁-Δ*H*₂=[2×(-394)-(-566)]kJ/mol=-222kJ/mol。

在反应 1 中,反应前后气体体积不变,则 Δ*S*=0,Δ*H* 为定值,升高温度,y=Δ*H*-TΔ*S* 不变,对应的为 b 线条。

在反应 2 中,反应后气体体积减小,则 Δ*S*<0,Δ*H* 为定值,升高温度,y=Δ*H*-TΔ*S* 增大,对应的为 c 线条。

在反应 3 中,反应后气体体积增大,则 Δ*S*>0,Δ*H* 为定值,升高温度,y=Δ*H*-TΔ*S* 减小,对应的为 a 线条。

②温度升高,三个反应平衡均逆向移动,由于反应 2 焓变绝对值更大,故温度对其平衡移动影响程度大,导致整体结果为 CO₂ 的物质的量减小,CO 的物质的量增大,所以 CO 与 CO₂ 物质的量比值增大,本题应选 B 选项。

(2)水蒸气与煤炭的反应吸热,会引起体系温度下降,从而导致反应速率减慢,不利于反应的进行,通入空气,可利用煤炭与 O₂ 反应放热,从而维持体系温度平衡,保证反应速率。

(3)②假设原料气中水蒸气为 *x*mol,CO 为 1mol,由题意列三段式如下:

	CO(g)	+	H ₂ O(g)	\rightleftharpoons	CO ₂ (g)	+	H ₂ (g)
起始/mol	1		<i>x</i>		0		0
转化/mol	0.9		0.9		0.9		0.9
平衡/mol	0.1		<i>x</i> -0.9		0.9		0.9

则平衡常数 $K=\frac{0.9}{V}\times\frac{0.9}{V}\div\frac{0.1}{V}\times\frac{x-0.9}{V}=9$,解得 *x*=1.8。

水蒸气与 CO 的物质的量之比为 1.8:1=9:5。

③反应温度过高,会引起催化剂失活,导致反应

化学人教

第 11 期参考答案

一、单项选择题

1.C

提示:W 是固体,固体量的增减,不影响化学反应速率,A 选项错误。

反应体系中有气体,故增大压强时,正、逆反应速率都增大,B 选项错误。

对任意可逆反应,升高温度,正、逆反应速率都增大,C 选项正确。

催化剂只能改变反应速率,不能改变反应的焓变,使用催化剂后,上述反应的Δ*H* 不变,D 选项错误。

2.D

提示:活化分子百分数= $\frac{\text{活化分子数}}{\text{分子总数}}$ 。

降低温度,分子能量降低,活化分子数减少,活化分子百分数减小,A 选项错误。

增大反应物浓度,单位体积内的活化分子数增加,但活化分子百分数不变,B 选项错误。

恒容条件下,充入稀有气体,活化分子百分数不变,C 选项错误。

使用催化剂能降低反应的活化能,使一部分普通分子转变为活化分子,导致活化分子百分数增大,D 选项正确。

3.D

提示:在 500℃条件下,*t*_平时刻反应达到平衡,此时甲醇的物质的量为 *n*_B,由方程式可知反应消耗氢气的

物质的量为 2*n*_B,用氢气表示的平均反应速率 $v=\frac{2n_{\text{B}}}{t_{\text{B}}}$
= $\frac{2n_{\text{B}}}{3t_{\text{B}}}$ mol/(L·min)= $\frac{n_{\text{B}}}{90t_{\text{B}}}$ mol/(L·s)。

4.B

提示:0~*t*₁ 时 X 的物质的量增大了 2mol,Y 的物质的量减小了 4mol,则 X 为生成物、Y 为反应物,Y、X 的计量数之比为 2:1,*t*₃ 时反应达到平衡,该反应的化学方程式为:2Y(g) \rightleftharpoons X(g),A 选项错误。

根据图示可知,*t*₁ 时 X 的物质的量为 4mol,Y 的物质的量为 6mol,在同一容器中, $\frac{c(\text{Y})}{c(\text{X})}=\frac{n(\text{Y})}{n(\text{X})}=\frac{6\text{mol}}{4\text{mol}}$ =1.5,B 选项正确。

*t*₂ 之后 X、Y 的物质的量还在改变,反应未达到平衡状态,C 选项错误。

Y 的浓度在减小,则 Y 的反应速率:*t*₁ 时刻>*t*₂ 时刻>*t*₃ 时刻,D 选项错误。

5.C

提示:采用控制变量法进行研究,即只改变一个外界条件,其他外界条件都相同,据此逐项分析。

浓硫酸中 H₂SO₄ 主要以电解质分子存在,稀硫酸中则完全电离产生 H⁺及 SO₄²⁻,浓硫酸溶于水时会放出大量热量使溶液温度升高,因此两个实验对比,不仅溶液中 *c*(H⁺)不同,而且溶液温度也不相同,且浓硫酸的氧化性比稀硫酸强,变量不唯一,无法探究 H⁺浓度大小对化学反应速率的影响,C 选项错误。

6.C

提示:当 *c*(H₂)=0.3mol/L,*c*(NO)=0.2mol/L 时,*T*₂ 时该体系内各物质的浓度均比 *T*₁ 时大,说明平衡正向移动。

高考版答案页第 3 期

*T*₂·*c*(NO)=0.1mol/L 条件下,反应速率为
速率方程有:8*v*=*k*₂·*c*(H₂)×0.1²,由题给第 4 组
16*v*=*k*₂×0.3×0.2²,解得,*c*(H₂)=0.6mol/L,D 选项
7.D

提示:实验①中无 KI,H₂O₂ 未分解;实验②中
KI,H₂O₂ 发生分解;实验③中含有 KI 和 H⁺,有
发生分解,大部分 H₂O₂ 与 KI 在酸性条件下发生
还原反应。实验②中温度升高,实验③中温度
变化,说明 H₂O₂ 催化分解是放热反应,据此可
知,本题应选 D 选项。

8.B

提示:曲线①②开始时降冰片烯浓度相
剂浓度:曲线②>曲线①,完全消耗时所需时
①>曲线②,则反应速率:曲线②>曲线①,由
其他条件相同时,催化剂浓度越大,反应速率
选项正确。

曲线①③所用的催化剂浓度相等,但降冰
度不等,开始时降冰片烯的浓度:曲线①是曲
倍,完全消耗时所需时间:曲线①是曲线③的
二者反应速率相等,由此推出,其他条件相同
片烯浓度与反应速率无关,B 选项错误。

$v=\frac{\Delta c}{\Delta t}=\frac{(3.0-0)\text{mol/L}}{250\text{min}-0}=0.012\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$
正确。

其半衰期为反应物消耗一半所需的时间
中,降冰片烯起始浓度为 3.0mol/L 时,该物质
耗需要 125min,则其半衰期为 62.5min,D 选项
二、不定项选择题

9.A

提示:根据盖斯定律,由反应①+反应②得
应 CO₂(g)+3H₂(g)═CH₃OH(g)+H₂O(g) Δ*H*₃
Δ*H*₁+Δ*H*₂=+41kJ/mol+(-90kJ/mol)=-49kJ/mol。
Δ*H*<0,即反应放热,排除 B、D 选项。

反应①为慢反应,说明其反应活化能高,A 选项

10.BC

提示:容器Ⅰ和Ⅱ中分别充入等物质的量
生反应 2A(g) \rightleftharpoons B(g)+C(g),由图可知,Ⅱ的
则Ⅱ中反应速率大,Ⅰ和Ⅱ中活化分子数相
分子百分数也相等,但由于容积不同,则Ⅰ和
位体积内活化分子数不同。本题应选 B、C 选

11.A

提示:结合反应:①M+N═X+Y、②M+N
假设反应①中转化了 Δ*c*(M)₁,反应②中转化了
则反应中 Y、Z 的浓度变化量分别为 Δ*c*(Y)=
Δ*c*(Z)=Δ*c*(M)₂,因 Y、Z 起始浓度均为 0,则
量均为某一时刻二者对应的浓度,显然,体系
有 *c*(Y)+*c*(Z)=Δ*c*(M)₁+Δ*c*(M)₂=Δ*c*(M)。由
30min 时 Δ*c*(M)=0.5mol/L-0.3mol/L=0.2mol/
0.125mol/L,则 *c*(Y)=0.2mol/L-0.125mol/L=0.0
0~30min 时间段内,Y 的平均反应速率= $\frac{\Delta c}{\Delta t}=\frac{0.0}{0.1}$
=2.5×10⁻³mol/(L·min),A 选项错误。

B 选项,反应①的速率 *v*₁=*k*₁·*c*²(M),反应②
*v*₂=*k*₂·*c*²(M),*k*₁、*k*₂ 为速率常数,则同一反应体
应①、②的速率之比始终不变,反应①、②的速率
与 Y、Z 的浓度变化量成正比,由此推知,反应