

第 9 期

同步测试

一、选择题

1.C 2.B

3.D

提示:第七周期稀有气体的原子序数为 118,可知 114 号元素位于第七周期第ⅣA 族,为金属元素,A 选项正确;第ⅣA 族元素主要化合价为+2,+4 价,B 选项正确;最高价氧化物易得到电子,有较强氧化性,C 选项正确;“类铅”是本族中电子层数最多的原子,原子半径也最大,D 选项错误。

4.B 5.D

6.B

提示:短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大,Y 的氧化物会形成光化学烟雾,则 Y 为 N;X 的原子半径比 Y 的小,则 X 位于第一周期,为 H;W 最外层电子数与周期数相等,则 W 位于第三周期,为 Al;四种原子最外层电子数之和为 15,则 Z 的原子序数为 15-1-5-3=6,Z 的原子序数小于 Al,则 Z 为 O。根据上述分析,由于同一周期从左向右原子半径逐渐减小,同一主族从上到下原子半径逐渐增大,因此原子半径 W>Y>Z,A 选项错误;非金属性 N<O,则简单气态氢化物的热稳定性:Y(N)<Z(O),B 选项正确;H、N、O 三种元素可形成离子化合物硝酸铵,C 选项错误;常温下 Al 与浓硫酸发生钝化现象,不是不反应,D 选项错误。

7.C

提示:B 和 C 均为 10 电子分子,考虑为氢化物,由转化关系可知,Z 为 H,X、Y、Z 原子序数之和为 16,则 X、Y 的原子序数之和为 15,原子半径 Y>X,则 Y 为碳元素、X 为氟元素或者 Y 为氮元素、X 为氧元素,由转化关系,单质 X、Y 反应生成 A,单质 X、Z 生成 B,则 Y 应为氮元素、X 应为氧元素,A 为 NO、B 为 H₂O、C 为 NH₃,验证符合转化关系。根据以上分析,X 为 O,Z 为 H,则 X 与 Z 形成的 H₂O₂ 可用来杀菌消毒,A 选项正确;B 为 H₂O、C 为 NH₃,则 C 极易溶于 B 中形成氨水,溶液呈碱性,B 选项正确;Y 为 N,Z 为 H,Y 和 Z 形成的二元化合物有 NH₃、N₂H₄,氨气分子中只含极性键、肼中含有极性键和非极性键,C 选项错误;A 为 NO、C 为 NH₃,则 NH₃ 与 NO 可以发生归中反应生成氮气与水,D 选项正确。

二、填空题

8.(1)分液漏斗 4HCl(浓)+MnO₂ $\xrightarrow{\Delta}$ MnCl₂+Cl₂↑+2H₂O

(2)除去 Cl₂ 中的 HCl 气体

(3)A S²⁻+Cl₂==2Cl⁻+S↓

(4)①③⑥

(5)溶液分层,下层为紫红色

9.(1)第三周期第ⅠA 族

(2)Cl⁻>O²⁻>Mg²⁺

(3)NH₄⁺+H₂O \rightleftharpoons NH₃·H₂O+H⁺
c(NO₃⁻)>c(NH₄⁺)>c(H⁺)>c(OH⁻)

(4) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ [\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}]^+[:\ddot{\text{Cl}}:]^- \\ | \\ \text{H} \end{array}$ Mg(OH)₂

(5)共价键(或极性共价键和非极性共价键)

(6)Cl₂+2OH⁻==ClO⁻+Cl⁻+H₂O

10.(1)第三周期第ⅦA 族

(2)Si

(3)ac

(4)Si(s)+2Cl₂(g)==SiCl₄(l)

ΔH=-687kJ/mol

(5) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}:\text{C}::\text{C}:\ddot{\text{C}}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ Mg₂C₃+4H₂O==
2Mg(OH)₂+C₃H₄↑
(6)NO NO₂ 0.9mol 1.3mol

2mol
提示:生成的两种有毒气体为 NO、NO₂,1mol O₂ 参与反应转移 4mol 电子,设 NO、NO₂ 的物质的量分别为 xmol、ymol,则
 $\begin{cases} x+y=2.2 \\ 3x+y=4 \end{cases}$,解得 x=0.9,y=1.3。

依据电子守恒,n(CuSO₄)= $\frac{4\text{mol}}{2}$ =
2mol。

拔高训练

1.A

提示:0.1mol/L 甲溶液的 pH=13,说明甲溶液为强碱溶液,短周期元素形成的强碱为 NaOH,则甲为 NaOH;0.1mol/L 的丁溶液的 pH=1,应为强酸,且完全电离,又因丁为二元化合物,则丁为 HCl;0.1mol/L 的乙、丙溶液的 pH 分别为 11、5,则乙为弱碱性溶液,丙为弱酸性溶液;甲溶液逐滴滴入丙溶液中,先产生白色沉淀,后沉淀消失,说明丙溶液中含有铝离子,可能为 AlCl₃;乙的水溶液可除油污,可能为 Na₂CO₃,结合短周期主族元素 X、Y、Z、W、R、Q 原子序数依次增大可知:X、Y、Z、W、R、Q 分别为 H、C、O、Na、Al、Cl。因此,Na 和 Cl 形成的化合物为 NaCl,只含有离子键,A 选

项正确;Y 和 Z 分别为 C、O,O 的氢化物为水或双氧水,C 的氢化物有多种,氢化物沸点可能 Y<Z,也可能 Y>Z,B 选项错误;电子层越多离子半径越大,电子层相同时,核电荷数越大离子半径越小,则离子半径 r(Q)>r(Z)>r(R),C 选项错误;Y 和 Q 氧化物的水化物可能为碳酸和次氯酸,此时酸性:Q<Y,D 选项错误。

2.(1)氮 氮原子的χ值比碳原子的大,吸引电子的能力较强

(2)共价键

(3)6ⅠA

(4)4.0 氟原子吸引电子的能力最强

(5)铍和铝 碳和硫元素的非金属性不同,但是它们的χ值相同

提示:按元素周期表重新排列上表数据,得下表:

元素 符号	Li	Be	B	C	N	O	F	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
X	1.0	1.5	2.0	2.5	?	3.5	4.0	0.9	?	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0

由数据表并结合元素周期律得出:同主族,自上而下,元素对应原子吸引电子的能力逐渐减弱,χ值逐渐减小;同周期,从左到右,元素对应原子吸引电子的能力逐渐增强,χ值逐渐增大。所以,χ的大小表示原子吸引电子能力的强弱。(1)根据元素周期律,2.5<χ(N)<3.5,χ(C)=2.5,所以,C—N 键中共用电子对偏向氮原子。(2)根据元素性质递变规律,χ(Br)<3.0,Δχ=χ(Br)-χ(Al)<1.5<1.7,所以,溴化铝中铝溴键是共价键。(3)铯元素是最活泼的非放射性元素,χ值最小,位于第6周期第ⅠA 族。(4)根据表格数据可知,氟原子的χ最大,以它为参照标准。(5)铍和铝的χ值相同,性质相似。CS₂中硫为-2 价,碳为+4 价,即硫吸引电子的能力比碳的强,但是,表中碳和硫的χ值都是 2.5,所以用该数据不能解决所有问题。

全真演练

1.C

2.C

3.D

4.(1)二ⅤA $\begin{array}{c} \curvearrowright \\ \text{(+7)} \\ 25 \end{array}$ 共价键

(2)Al H₂ N₂+3H₂ $\xrightarrow[\text{高温、高压}]{\text{催化剂}}$ 2NH₃
(3) $\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}$

二、填空题

8.(1)PCl₅(g) \rightleftharpoons PCl₃(g)+Cl₂(g)

ΔH=+93kJ/mol

(2)< 75%

(3)C < 该反应是放热反应,温度低,有利于平衡往正方向移动,图象中等压条件下,T₁的 SO₃ 体积分数大于 T₂的,所以 T₁<T₂ 增大体系压强(或使用催化剂)

9.(1)> <

(2)c

(3)①<

②ACE

(4)61.5% 4

10.(1)-399.7 正向

(2) $\frac{\text{m}}{\text{n}}\times 10^{-\text{r}\cdot\text{p}}$

(3)I₂+SO₂+2H₂O==SO₄²⁻+2I⁻+4H⁺

(4)② 1 B

提示:(2)CaCO₃(s)+SO₄²⁻(aq) \rightleftharpoons CaSO₄(s)+CO₃²⁻(aq)的平衡常数数值表

达式为 $\frac{\text{c}(\text{CO}_3^{2-})}{\text{c}(\text{SO}_4^{2-})} = \frac{\text{c}(\text{Ca}^{2+})\cdot\text{c}(\text{CO}_3^{2-})}{\text{c}(\text{Ca}^{2+})\cdot\text{c}(\text{SO}_4^{2-})} =$

$\frac{K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)}{K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4)} = \frac{\text{m}}{\text{n}}\times 10^{-\text{r}\cdot\text{p}}$ 。

(3)碘与二氧化硫发生氧化还原反应的方程式为 I₂+SO₂+2H₂O==SO₄²⁻+2I⁻+4H⁺。

(4)由图象可知,曲线Ⅰ中,随着温度升高,IgK 值减小,即 K 减小,则反应为放热反应,故曲线Ⅰ代表的应为反应②。

反应①的平衡常数 K_F= $\frac{\text{c}(\text{SO}_2)\cdot\text{c}(\text{CO}_2)}{\text{c}(\text{CO})}$,

反应②的平衡常数 K₂= $\frac{\text{c}(\text{CO}_2)}{\text{c}(\text{CO})}$,P 点

时,曲线Ⅰ与曲线Ⅱ的平衡常数相同,则 K= $\frac{\text{c}(\text{SO}_2)\cdot\text{c}(\text{CO}_2)}{\text{c}(\text{CO})} = \frac{\text{c}(\text{CO}_2)}{\text{c}(\text{CO})}$,所以 c(SO₂)=1mol/L;SO₂ 的排放只与反应①有关,减小二氧化硫的排放,低温高压更有利于①中平衡逆向移动。

拔高训练

1.B

提示:起始时,甲、乙两容器中气体体积相等,乙中压强大,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,B 选项错误;将甲的活塞往下压至反应前的位置,平衡不移动,但可增大 B 的浓度,C 选项正确;适当降低乙容器的温度,乙中平衡正向

移动,B 的浓度减小,D 选项正确。

2.B

提示:ΔH<0,反应为放热反应,降低温度平衡向正反应方向移动,CO 的转化率增大,则反应温度:T₁<T₂<T₃,温度越高,反应速率越快,时间越短,则 t(x)>t(w),A、C 选项均错误;y、w 的温度相同,y 点对应压强大,压强越大反应速率越快,则反应速率:v_正(y)>v_正(w),B 选项正确;y、z 比较,y 点 CO 转化率大,则平衡时混合气体的总物质的量小,即 y 点对于 z 点气体的物质的量小,混合气体的平均摩尔质量:M(y)>M(z),D 选项错误。

3.(1)0.05mol/L

(2)③⑤ ④

(3)4a+c=2b

提示:(1)设 I₂ 转化了 xmol,则

	I ₂	+ H ₂	\rightleftharpoons	2HI
起始	1	2		0
转化	x	x		2x
平衡	1-x	2-x		2x

平衡时,HI 的体积分数为 0.6,即 $\frac{2x}{1-x+2-x+2x} = 0.6$,解得 x=0.9,那么,平衡时 c(I₂)= $\frac{1-0.9}{2}$ mol/L=0.05mol/L。

(2)(Ⅰ)比(Ⅱ)先达到平衡,(Ⅲ)比(Ⅱ)后达到平衡,但两种情况下均不改变 HI 的体积分数,即平衡不移动。③中缩小体积,压强增大,到达平衡的时间缩短,但这是一个前后体积不变的反应,所以加压平衡不移动;⑤中催化剂可缩短到达平衡的时间,但不影响平衡的移动。④扩大体积,压强减小,速率减慢,到达平衡所需的时间变长。注意若温度改变,平衡肯定移动。

(3)满足条件的要求应为两个容器中起始投料量的比值相同。将所加

起始投料完全转化为 I₂与 H₂,则 $\frac{\text{a}+\frac{\text{c}}{2}}{\text{b}+\frac{\text{c}}{2}} =$

$\frac{1}{2}$,化简得 4a+c=2b。

全真演练

1.BD

2.(1)大于 $\frac{(0.42)^2\times(0.42)^2}{(1-0.84)^4\times(1-0.21)\text{c}_0}$

Cl₂ 和 O₂ 分离能耗较高、HCl 转化率较低

(2)-116

(3)增加反应体系的压强、及时分离出产物

一、选择题

- 1.C 2.D 3.C 4.C 5.D 6.C
7.C

提示:碳酸盐分解为吸热反应,且镁离子半径小,离子键强,则 $\Delta H_1(\text{MgCO}_3) > \Delta H_1(\text{CaCO}_3) > 0$,A 选项正确;图中 ΔH_2 均为 C、O 之间化学键的断裂,断裂化学键吸收能量,则 $\Delta H_2(\text{MgCO}_3) = \Delta H_2(\text{CaCO}_3) > 0$,B 选项正确;由盖斯定律可知 $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{Ca}^{2+}(\text{g}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{g})$ 减去 $\text{MgCO}_3(\text{s}) = \text{Mg}^{2+}(\text{g}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{g})$ 得到 $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{Mg}^{2+}(\text{g}) = \text{MgCO}_3(\text{s}) + \text{Ca}^{2+}(\text{g})$, $\text{CaO}(\text{s}) = \text{Ca}^{2+}(\text{g}) + \text{O}^{2-}(\text{g})$ 减去 $\text{MgO}(\text{s}) = \text{Mg}^{2+}(\text{g}) + \text{O}^{2-}(\text{g})$ 得到 $\text{CaO}(\text{s}) + \text{Mg}^{2+}(\text{g}) = \text{MgO}(\text{s}) + \text{Ca}^{2+}(\text{g})$,则 $\Delta H_1(\text{CaCO}_3) - \Delta H_1(\text{MgCO}_3) \neq \Delta H_3(\text{CaO}) - \Delta H_3(\text{MgO})$,C 选项错误;分解为吸热反应,结合盖斯定律可知, $\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3 = \Delta H > 0$,即, $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$,D 选项正确。

二、填空题

- 8.(1)放热 A
(2)吸热 B
(3)A
(4)A
(5)放热反应
(6) Cl_2

9. (1) $2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) = 4\text{HCl}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = -290\text{kJ/mol}$
(2)98kJ
(3)-12kJ/mol 312kJ/mol
(4) $(2b + 2c + d)\text{kJ/mol}$

提示:(3) $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = 3 \times 413\text{kJ/mol} + 351\text{kJ/mol} + 463\text{kJ/mol} + 3 \times 393\text{kJ/mol} - (3 \times 413\text{kJ/mol} + 293\text{kJ/mol} + 2 \times 393\text{kJ/mol} + 2 \times 463\text{kJ/mol}) = -12\text{kJ/mol}$ 。反应热 ΔH =正反应的活化能 E_{a1} -逆反应的活化能 E_{a2} ,即 $E_{a2} = E_{a1} - \Delta H = 300\text{kJ/mol} - (-12\text{kJ/mol}) = 312\text{kJ/mol}$ 。

(4)根据盖斯定律② $\times 2$ +③ $\times 2$ +④得到 $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的焓变 $\Delta H = (2b + 2c + d)\text{kJ/mol}$ 。

- 10.(1)①放出 1852

② $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -2215.0\text{kJ/mol}$

- (2)③环形玻璃棒 未将小烧杯和

大烧杯杯口保持相平

- ④不相等
⑤abce

(3) $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = +50.7\text{kJ/mol}$

提示:(2)③由量热器的构造可知该装置缺少的仪器是环形玻璃搅拌器;为了减少热量的损失,大烧杯杯口与小烧杯杯口应相平,两烧杯之间塞满碎泡沫塑料。

④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,所放出的热量偏高。

⑤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;测量NaOH溶液的温度后,温度计没有用水冲洗干净,在测酸的温度时,会发生酸和碱的中和,使测得温度偏高,则温度差减小,实验测得中和热的数值偏小,b选项正确;实验时应一次快速将NaOH溶液倒入盛有硫酸的小烧杯中,分多次把NaOH溶液倒入盛有硫酸的小烧杯中,会造成热量散失,导致测得中和热偏小,c选项正确;在量取硫酸时仰视读数,会使得实际量取体积高于所要量的体积,生成水的量比理论上多,会使得中和热的测定数据偏高,d选项错误;将50mL 0.55mol/L 氢氧化钠溶液取成了50mL 0.55mol/L 的氨水,由于氨水是弱碱,电离是吸热过程,实验测得中和热的数值偏小,e选项正确。

(3)由盖斯定律计算 I - II $\times 2$,得到200℃时,肼分解成氮气和氢气的热化学方程式: $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$,故 $\Delta H = -32.9\text{kJ/mol} - (-41.8\text{kJ/mol}) \times 2 = 50.7\text{kJ/mol}$ 。

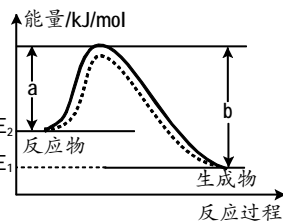
拔高训练

- 1.D

提示: $n(\text{C}) = \frac{36\text{g}}{12\text{g/mol}} = 3\text{mol}$,CO 占 $\frac{1}{3}$ 体积,可知1mol C 不完全燃烧,由 $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = -283\text{kJ/mol}$ 可知,碳不完全燃烧损失的热量是283kJ,A 选项正确;由①、②,结合盖斯定律可知-①-②得到 $\text{CO}_2(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$,

$\Delta H = -(-110.5\text{kJ/mol}) - (-283\text{kJ/mol}) = +393.5\text{kJ/mol}$,B 选项正确;3mol C(s)与2mol $\text{O}_2(\text{g})$ 完全反应,可看成发生 $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{C} + \text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$,生成2mol CO_2 放出热量为393.5kJ $\times 2 = 787\text{kJ}$,生成CO 吸收热量为-110.5kJ-(-283kJ)=172.5kJ,则3mol C(s)与2mol $\text{O}_2(\text{g})$ 完全反应放出的热量为787kJ-172.5kJ=614.5kJ,C 选项正确;焓变等于断裂化学键吸收的能量减去成键释放的能量,则 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ $\Delta H = (1076 + 436 \times 2 - 413 \times 3 - 343 - 465)\text{kJ/mol} = -99\text{kJ/mol}$,D 选项错误。

- 2.(1)放热 $(E_1 - E_2)\text{kJ/mol}$
(2)2346kJ/mol 945.6
(3)图中虚线为答案



- (4)< $Q_1 + Q_2 = 92.4\text{kJ}$

提示:(1)由图可知,反应物总能量大于生成物总能量,为放热反应,反应热等于反应物与生成物的活化能之差,由图计算 $\Delta H = (a - b)\text{kJ/mol}$ 或 $(E_1 - E_2)\text{kJ/mol}$ 。

(2)b 为生成物的活化能,也为形成6个N—H 键放出的能量,应为391kJ/mol $\times 6 = 2346\text{kJ/mol}$,反应热等于反应物与生成物的总键能之差,则 $x + 3 \times 436 - 2346 = -92.4$, $x = 945.6$ 。

(4) $\text{N}_2(\text{g})$ 与 $\text{H}_2(\text{g})$ 的反应为可逆反应,则在某密闭容器中投入1mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和3mol $\text{H}_2(\text{g})$ 反应放出的热量 $Q_1 < 92.4\text{kJ}$,假设其他条件不变,起始充入2mol $\text{NH}_3(\text{g})$,平衡时吸收的热量为 Q_2 ,为等效平衡状态, Q_1 、 Q_2 之间满足的关系式为 $Q_1 + Q_2 = 92.4\text{kJ}$ 。

全真演练

- 1.D
2.(1)① $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{H}_2 + \text{CO}_2$
② $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ [或 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$]
3.+120kJ/mol B

第 11 期
同步测试

一、选择题

- 1.A
2.B
3.D
4.C
5.C
6.D
7.D

提示:由实验 1、2 可知 $\frac{1}{2^m} = \frac{3.19}{6.38}$,

可知 $m = 1$,由实验 3、4 可知 $\frac{1}{2^n} = \frac{0.48}{1.92}$,

可知 $n = 2$,A 选项错误;实验 2 中 NO 的平均反应速率约为 $6.38 \times 10^{-3}\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s}) \times 2 = 1.28 \times 10^{-2}\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$,B 选项错误;增大反应物浓度,活化分子数目增加,有效碰撞几率增大,反应速率加快,C 选项错误;由幂的数值 n 大于 m 可知,与 H_2 相比,NO 浓度的变化对反应速率的影响更为显著,D 选项正确。

二、填空题

- 8.(1)A
(2)AB

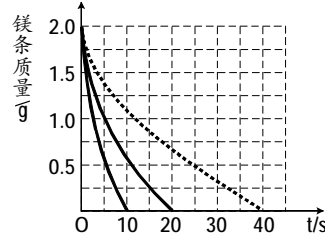
(3)该反应是放热反应,随着反应的进行,溶液温度升高,氢离子浓度降低,但温度对反应速率的影响大于离子浓度的降低,因此 EF 段速率增大

- 9.(1)秒表(或计时器、手表等)

(2)④298 0.20 a.温度 b.盐酸浓度

- (3)大于 醋酸

- (4)见下图



提示:(1)测定化学反应速率要测定反应时间,需要计时工具。

(2)实验①和②不同的条件是反应温度;实验①和③不同的条件是盐酸的浓度。实验④与实验①的温度应相同,醋酸的浓度与实验①中盐酸的浓度相同。

(3)醋酸是弱电解质,当 $c(\text{H}^+)$ 和体积都相同时,醋酸的物质的量大于盐

酸,完全反应时醋酸生成的氢气多。

(4)实验②比实验①的温度高10℃,其反应速率是实验①的2倍,镁条消失的时间是实验①的一半(10s)。实验④的反应速率是实验①的 $\frac{1}{2}$,则镁条消失的时间为实验①的2倍(40s)。

$$10.(1)K = \frac{0.108^2}{0.784^2}$$

$$(2)\frac{k_{\text{正}}}{K} = 1.95 \times 10^{-3}$$

- (3)A、E

提示:(1)根据表中的数据可知,当 $x(\text{HI}) = 0.784$ 时达到平衡。列出数据如下:

	$2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$		
起始	1	0	0
转化	0.216	0.108	0.108
平衡	0.784	0.108	0.108

则平衡常数的计算式为 $K = \frac{0.108^2}{0.784^2}$ 。

(2)达到平衡时 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$,即 $k_{\text{正}}x^2(\text{HI}) = k_{\text{逆}}x(\text{H}_2)x(\text{I}_2)$,

$$\text{且平衡常数 } K = \frac{x(\text{H}_2)x(\text{I}_2)}{x^2(\text{HI})}.$$

根据以上两式,导出 $k_{\text{逆}} = \frac{k_{\text{正}}}{K}$ 。

由表中数据可知,当反应正向进行时,在 $t = 40\text{min}$ 时, $x(\text{HI}) = 0.85$,则 $v_{\text{正}} = 0.0027\text{min}^{-1} \times 0.85^2 = 1.95 \times 10^{-3}\text{min}^{-1}$ 。

(3)升高温度,化学反应速率加快,相应的点在原有平衡线的上方,可排除 C、F 点。因为 HI 的分解反应是吸热反应,升高温度时,化学平衡向正反应方向移动,使 HI 进一步分解,即 HI 的物质的量分数 $x(\text{HI})$ 减小,即 $x(\text{HI}) < 0.784$,在 A、B 两点中,可排除 B 点。升温时, $x(\text{H}_2)$ 和 $x(\text{I}_2)$ 都会增大,即 $x(\text{H}_2) = x(\text{I}_2) > 0.108$,在 D、E 两点中,可排除 D 点。综上所述,当升高到某一温度时,反应重新达到平衡,相应的点分别为 A、E。

拔高训练

- 1.C

提示:由图1可知,加入 Na_2CO_3 后水中的溶解氧增多,说明加入 Na_2CO_3 后能促进 H_2O_2 的分解,A 选项正确。

由图2可知,在双氧水中加入氯化钠后,溶液中溶解氧不变,即加入氯化钠对双氧水的分解无催化作用,B 选项正确。

根据图3可知,随着溶液 pH 增大,溶解氧先增大后减小,显然双氧水的分解

并不是随 pH 的增大而持续加快,C 选项错误。

根据图3可知,溶液 pH 对鱼浮灵中双氧水的分解速率有影响,使用鱼浮灵时,应根据溶液的 pH 来控制鱼浮灵的投放量,D 选项正确。

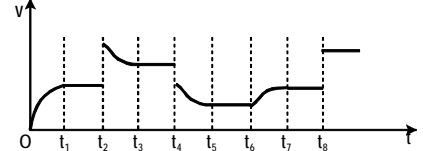
- 2.(1)②④

- (2)①0.16mol/(L·min)

- ②吸

- (3)①使用了催化剂

- ②



提示:(1)因为 C 为固体,增加 C 的物质的量,反应物的浓度没变,反应速率不变,①错误;升高反应温度加快反应速率,②正确;随时吸收 CO 、 H_2 转化为 CH_3OH ,生成物的浓度减小,逆反应速率减小,正反应速率随之也减小,③错误;向体系中充入 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,增大反应物浓度,则正反应速率增大,④正确;因此答案为②④。

(2)①由表中数据可知,CO 的物质的量变化量为4mol-2.4mol=1.6mol, $v(\text{CO})$

$$= \frac{\Delta n}{V \Delta t} = \frac{1.6\text{mol}}{2\text{L} \times 5\text{min}} = 0.16\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min}), \text{速率之比等于化学计量数之比,故 } v(\text{CO}_2) = v(\text{CO}) = 0.16\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min}).$$

②实验 1 中 CO 的转化率为 $\frac{4\text{mol} - 2.4\text{mol}}{4\text{mol}} \times 100\% = 40\%$,实验 2 中

$$\text{CO 的转化率为 } \frac{2\text{mol} - 1.6\text{mol}}{2\text{mol}} \times 100\% = 20\%$$

,则实验 1 的转化率大于实验 2,则说明温度升高平衡向逆反应方向移动,正反应放热,逆反应是吸热反应。

(3)① t_8 时正逆反应速率都增大且相等,平衡不移动,应是加入催化剂。

②若 t_4 时降压,正逆反应速率都减小,并且平衡向逆反应进行, t_5 时达到平衡, t_6 时增大反应物的浓度,瞬间正反应速率增大,逆反应不变,则 $t_4 \sim t_6$ 时逆反应速率与时间的关系曲线如答案中所示。

全真演练

- 1.CD

$$2.30.0 \quad 6.0 \times 10^{-2}$$