

微专题三 选择题中的瓶颈题突破

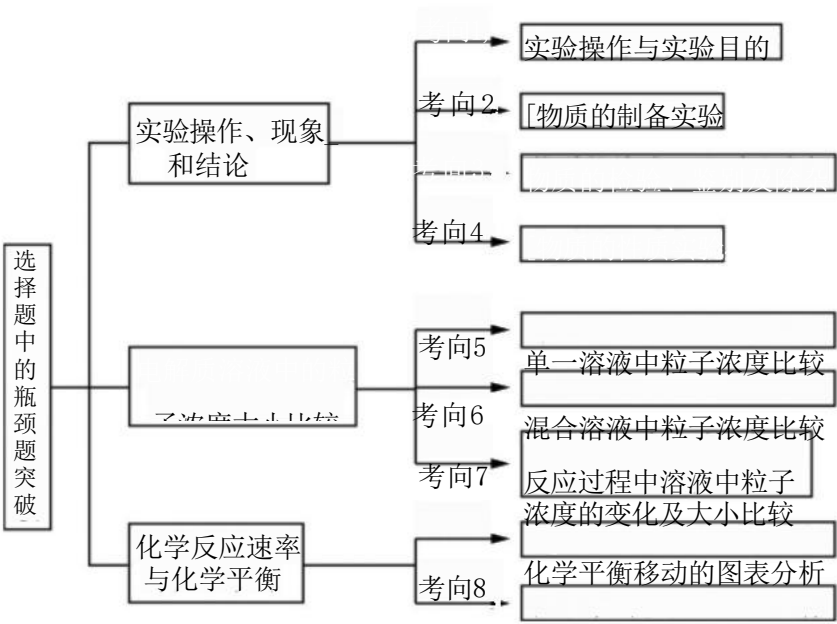
【知识网络】

微专题三

选择题中的瓶颈题突破

(本专题对应学生用书第20页~第31页)

知识网络



【高考回眸】

命题规律 研透考情，展示能力

—— 高 考 回 眸 ——

考 点 实验设计方案与实验目的

1. (2016 • 江苏高考第13题)根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是()

选项	实验操作和现象	结论
A	室温下, 向苯酚钠溶液中通入足量CO ₂ , 溶液变浑浊	碳酸的酸性比苯酚的强
B	室温下, 向浓度均为0.1 mol·L ⁻¹ 的BaCl ₂ 和CaCl ₂ 混合溶液中滴加Na ₂ SO ₄ 溶液, 出现白色沉淀	K _{sp} (BaSO ₄) < K _{sp} (CaSO ₄)
C	室温下, 向FeCl ₃ 溶液中滴加少量KI溶液, 再滴加几滴淀粉溶液, 溶液变蓝色	Fe ³⁺ 的氧化性比I ₂ 强
D	室温下, 用pH试纸测得: 0.1 mol·L ⁻¹ Na ₂ SO ₃ 溶液的pH约为10; 0.1 mol·L ⁻¹ NaHSO ₃ 溶液的pH约为5	HSO ₃ ⁻ 结合H ⁺ 的能力比SO ₃ ²⁻ 强

【答案】AC

【解析】A项, 苯酚钠溶液中通入CO₂, 溶液变浑浊发生的反应为 $\triangle\text{-ON}^+ + \text{HO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{-OH} + \text{NaHCO}_3$, 强酸制弱酸, 正确; B项, 向浓度均为0.1 mol/L的BaCl₂和CaCl₂混合溶液中滴加Na₂SO₄溶液, 出现的白色沉淀可能是BaSO₄或者CaSO₄, 故不能比较K_p(BaSO₄)和K_p(CaSO₄)的大小, 错误; C项, 溶液

变蓝色说明产生I₂, 故发生反应 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$, 氧化性: 氧化剂(Fe³⁺) > 氧化产物(I₂), 正确; D项, SO₃²⁻、HSO₃⁻都发生水解 ($\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$, $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$), 越弱越水解, Na₂SO₃水解程度大于NaHSO₃, SO₃²⁻结合H⁺的能力比HSO₃⁻强, 错误。

2. (2015 • 江苏高考第13题) 下列设计的实验方案能达到实验目的的是()

- A. 制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 悬浊液：向 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AlCl}_3$ 溶液中加入过量的 $6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液
- B. 提纯含有少量乙酸的乙酸乙酯：向含有少量乙酸的乙酸乙酯中加入过量饱和碳酸钠溶液，振荡后静置分液，并除去有机相的水
- C. 检验溶液中是否含有 Fe^{2+} ：取少量待检验溶液，向其中加入少量新制氯水，再滴加 KSCN 溶液，观察实验现象
- D. 探究催化剂对 H_2O_2 分解速率的影响：在相同条件下，向一支试管中加入 $2\text{mL } 5\%\text{H}_2\text{O}_2$ 和 $1\text{mL H}_2\text{O}$ ，向另一支试管中加入 $2\text{mL } 5\%\text{H}_2\text{O}_2$ 和 1mL FeCl_3 溶液，观察并比较实验现象

【答案】BD

【解析】 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 能溶于 NaOH 溶液，应该加入过量的氨水，A错误；乙酸乙酯在饱和碳酸钠溶液中的溶解度小，且碳酸钠能吸收乙酸，B正确；检验溶液中 Fe^{2+} 时，应先加入 KSCN 溶液，若无现象，再滴加氯水，若变红才证明含有 Fe^{2+} ，若先加入氯水，即使溶液中没有 Fe^{2+} 而只有 Fe^{3+} ，加入 KSCN 溶液也会显红色，C错误；探究实验关键要控制好变量，过氧化氢的浓度和体积、加入的氯化铁溶液和水的体积完

全一样，可以探究出催化剂对反应速率的影响，D正确。

3. (2014·江苏高考第13题)在探究新制饱和氯水成分的实验中，下列根据实验现象得出的结论不正确的是()

- A. 氯水的颜色呈浅黄绿色，说明氯水中含有 Cl_2
- B. 向氯水中滴加硝酸酸化的 AgNO_3 溶液，产生白色沉淀，说明氯水中含有 Cl^-
- C. 向氯水中加入 NaHCO_3 粉末，有气泡产生，说明氯水中含有 H^+
- D. 向 FeCl_2 溶液中滴加氯水，溶液颜色变成棕黄色，说明氯水中含有 HClO

【答案】D

【解析】氯水中含有 H_2O 、 HClO 、 Cl_2 、 Cl^- 、 OH^- 、 ClO^- 、 H^+ 。呈现黄绿色说明氯水中含有氯气分子，

A

正确；向氯水中滴加硝酸酸化的硝酸银溶液，产生白色沉淀 说明含有氯离子， B

正确；向氯水中加入碳酸氢钠粉末，有气泡产生说明含有氢离

子， C正确；氯水中能够氧化亚铁离子的有HClO、Cl₂,D 错。

4. (2013 • 江苏高考第13题) 下列依据相关实验得出的结论正确的是()
- A. 向某溶液中加入稀盐酸，产生的气体通入澄清石灰水中，石灰水变浑浊，该溶液一定是碳酸盐溶液
- B. 用铂丝蘸取少量某溶液进行焰色反应，火焰呈黄色，该溶液一定是钠盐溶液
- C. 将某气体通入溴水中，溴水颜色褪去，该气体一定是乙烯
- D. 向某溶液中滴加KSCN 溶液，溶液不变色，滴加氯水后溶液显红色，该溶液中一定含 Fe^{2+}

【答案】D

【解析】不能排除碳酸氢盐、亚硫酸盐和亚硫酸氢盐的干扰， A错；这里焰色反应呈黄色仅证明含有钠元素，可能是碱(NaOH),B 错；乙炔、二氧化硫等都可使溴水褪色， C错； Fe^{2+} 检验方法合理， D正确。

5. (2012-江苏高考第13题) 下列根据实验操作和现象所得出的结论正确的是()

选项	实验操作	实验现象	结论
A	向两份蛋白质溶液中分别滴加饱和 NaCl 溶液和 CuSO_4 溶液	均有固体析出	蛋白质均发生变性
B	向溶液中先滴加稀硝酸，再滴加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液	出现白色沉淀	溶液中一定含有 SO_4^{2-}
C	向一定浓度的 Na_2SiO_3 溶液中通入适量 CO_2 气体	出现白色沉淀	H_2SiO_3 的酸性比 H_2CO_3 强
D	向浓度均为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaCl 和 NaI 混合溶液中滴加少量 AgNO_3 溶液	出现黄色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$

【答案】D

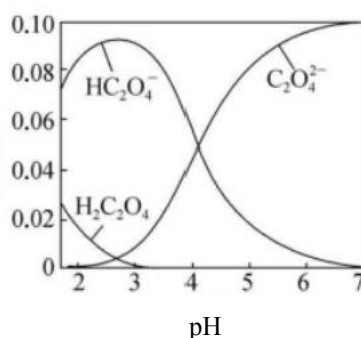
【解析】向两份蛋白质溶液中分别滴加饱和 NaCl 溶液和 CuSO_4 溶液，虽然实验现象均有固体析出，但前者是盐析，后者是变性， A 项错；若溶液中有 SO_3^{2-} 也出现白色

沉淀， B项错； C项中结论应为 H_2CO_3 的酸性比 H_2SiO_3 强，错； D项正确。

考点二 > 电解质溶液中粒子浓度大小比较

1. (2016 • 江苏高考第14题) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 为二元弱酸。20℃时，配制一组 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 0.100 \text{ mol/L}$ 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 和 NaOH 混合溶液，溶液中部分微粒的物质的量浓度随 pH 的变化曲线如下图所示。下列指定溶液中微粒

的物质
的量浓度关系一定正确的是()



A. pH=2.5 的溶液中: $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$

B. $c(\text{Na}^+) = 0.100 \text{ mol/L}$ 的溶液中:

$c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{OH}^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ C. $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 的溶液中

: $c(\text{Na}^+) > 0.100 \text{ mol/L} + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$

D. pH=7.0 的溶液中: $c(\text{Na}^+) > 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

【答案】BD

【解析】根据图像可得，pH=2.5 时， $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) < 0.02 \text{ mol/L}$ 、

$c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) < 0.02 \text{ mol/L}$ 、 $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > 0.08 \text{ mol/L}$ ，故 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) < c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$

，故 A 项错误；根据电荷守恒 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ 和 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 0.100$

$\text{mol L}^{-1} = c(\text{Na}^+)$, 将 $c(\text{Na}^+)$ 约掉可得 $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{OH}^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$, B

项正确; 根据图像, $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = c(\text{C}_2\text{O}_3)$ 时溶

液中几乎没有 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 电荷守恒 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$, 可得

$c(H^+) + c(Na^+) = c(OH^-) + c(HC_2O_4^-) + 0.100 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, 根据图像知溶液显酸性, 得 $c(H^+) > c(OH^-)$, 故 $c(Na^+) < 0.100 \text{ mol} \cdot L^{-1} + c(HC_2O_4^-)$, C项错误; 根据电荷守恒 $c(H^+) + c(Na^+) = c(OH^-) + 2c(C_2O_4^{2-}) + c(HC_2O_4^-)$, $pH=7.0$, 则 $c(H^+) = c(OH^-)$, 得

$c(Na^+) = 2c(C_2O_4^{2-}) + c(HC_2O_4^-)$, 故 $c(Na^+) > 2c(C_2O_4^{2-})$, D项正确。

2. (2015 · 江苏高考第14题) 室温下, 向下列溶液中通入相应的气体至溶液 $pH=7$ (通入气体对溶液体积的影响可忽略), 溶液中部分微粒的物质的量浓度关系正确的是 ()

A. 向 $0.10 \text{ mol} \cdot L^{-1} NH_4HCO_3$ 溶液中通入 CO_2 : $c(NH_4^+) = c(HCO_3^-) + c(CO_3^{2-})$

B. 向 $0.10 \text{ mol} \cdot L^{-1} NaHSO_3$ 溶液中通入 NH_3 : $c(Na^+) > c(NH_4^+) > c(SO_3^{2-})$

C. 向 $0.10 \text{ mol} \cdot L^{-1} Na_2SO_3$ 溶液中通入 SO_2 : $c(Na^+) = 2[c(SO_3^{2-}) + c(HSO_3^-) + c(H_2SO_3)]$

D. 向 $0.10 \text{ mol} \cdot L^{-1} CH_3COONa$ 溶液中通入 HCl : $c(Na^+) > c(CH_3COOH) = c(Cl^-)$

【答案】 D

【解析】 当溶液的 $pH=7$ 时, 溶液中 $c(H^+) = c(OH^-)$, A项溶液中的电荷守恒式为 $c(NH_4^+) + c(H^+) = c(HCO_3^-) + c(OH^-) + 2c(CO_3^{2-})$, 故应有 $c(NH_4^+) = c(HCO_3^-) + 2c(CO_3^{2-})$, A错误; 根据电荷守恒: $c(Na^+) + c(H^+) + c(NH_4^+) = c(HSO_3^-) + 2c(SO_3^{2-}) + c(OH^-)$, $pH=7$, $c(H^+) = c(OH^-)$, 则 $c(Na^+) + c(NH_4^+) = c(HSO_3^-) + 2c(SO_3^{2-})$, 根据物料守恒: $c(Na^+) = c(SO_3^{2-}) + c(HSO_3^-) + c(H_2SO_3)$, 代入上式得 $c(NH_4^+) + c(H_2SO_3) = c(SO_3^{2-})$, 故 $c(SO_3^{2-}) > c(NH_4^+)$, B 错误; 根据物料守恒, Na_2SO_3 溶液在不通入 SO_2 时就有 $c(Na^+) = 2[c(SO_3^{2-}) + c(HSO_3^-) + c(H_2SO_3)]$, 当通入 SO_2 后, SO_2 被吸收, 溶液中 S 元素增多, 故有 $c(Na^+) > 2[c(SO_3^{2-}) + c(HSO_3^-) + c(H_2SO_3)]$, C 错误; D项溶液中的电荷守恒式

为 $c(Na^+) + c(H^+) = c(CH_3COO^-) + c(OH^-) + c(Cl^-)$, 故 $pH=7$ 时有 $c(Na^+) = c(CH_3COO^-) + c(Cl^-)$, 根据物料守恒有 $c(Na^+) = c(CH_3COO^-) + c(CH_3COOH)$, 故

$c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{Cl})$, D 正确。

3. (2014 • 江苏高考第14题) 25 °C时，下列有关溶液中微粒的物质的量浓度关系正确的是()

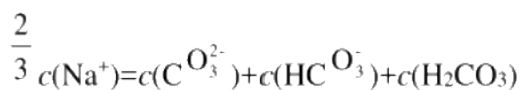
A. 0.1 mol·L⁻¹CH₃COONa溶液与0.1 mol·L⁻¹HCl 溶液等体积混合：



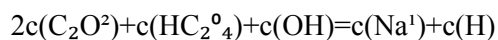
B. 0.1 mol·L⁻¹NH₄Cl溶液与0.1 mol·L⁻¹氨水等体积混合(pH>7)：



C. 0.1 mol·L⁻¹Na₂CO₃溶液与0.1 mol·L⁻¹NaHCO₃ 溶液等体积混合：



D. 0.1 mol·L⁻¹Na₂C₂O₄溶液与0.1 mol·L⁻¹HCl 溶液等体积混合(H₂C₂O₄ 为二元弱酸)：

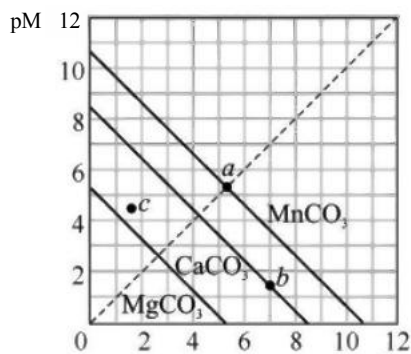


【答案】AC

【解析】等物质的量浓度、等体积的醋酸钠和氯化氢溶液混合，两者的物质的量相等，恰好反应生成醋酸和氯化钠，则有 $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-)$ ，溶液呈酸性， $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-)$ ，A 正确；等物质的量浓度、等体积的氯化铵和一水合氨溶液混合，溶液呈碱性说明一水合氨的电离程度大于铵根离子的水解程度，即 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{OH}^-)$ ，B 错；根据物料守恒可知，

$2c(\text{Na}^+) = 3c(\text{CO}_3^{2-}) + 3c(\text{HCO}_3^-) + 3c(\text{H}_2\text{CO}_3)$ ，C 正确；根据电荷守恒，阴离子中少了氯离子，D 错。

4. (2013 • 江苏高考第14题) 一定温度下，三种碳酸盐MCO₃ (M:Mg²⁺、Ca²⁺、Mn²⁺) 的沉淀溶解平衡曲线如右图所示。已知：pM=lgc(M), p(cO)= -lg c(cO²⁻)。下列说法正确的是()



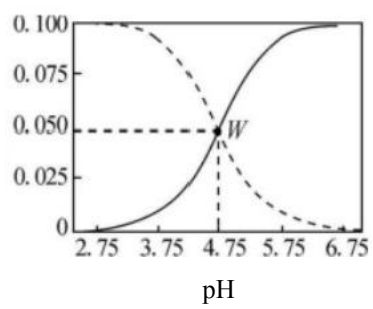
- A. MgCO_3 、 CaCO_3 、 MnCO_3 的 K_p 依次增大
- B. a 点可表示 MnCO_3 的饱和溶液, 且 $c(\text{Mn}^{2+}) = c(\text{CO}_3^{2-})$
- C. b 点可表示 CaCO_3 的饱和溶液, 且 $c(\text{Ca}^{2+}) < c(\text{CO}_3^{2-})$
- D. c 点可表示 MgCO_3 的不饱和溶液, 且 $c(\text{Mg}^{2+}) < c(\text{CO}_3^{2-})$

【答案】BD

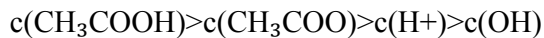
【解析】 pM 、 $p(\text{CO}_3^{2-})$ 与 pH 一样, 数值越大, 实际浓度越小, 因此 MgCO_3 、 CaCO_3 、 MnCO_3 的 K_p 依次减小, A 错; a 点在线上, 可表示 MnCO_3 的饱和溶液, 又在中点, 故 $c(\text{Mn}^{2+}) = c(\text{CO}_3^{2-})$, B 正确; b 点可表示 CaCO_3 的饱和溶液, 但图线中数值越大, 实际浓度越小, 故 $c(\text{Ca}^{2+}) > c(\text{CO}_3^{2-})$, C 错; c 点在线上方, 可表示 MgCO_3 的不饱和溶液, 且图线中数值越大, 实际浓度越小, 故 $c(\text{Mg}^{2+}) < c(\text{CO}_3^{2-})$, D 正确。

5. (2012. 江苏高考第15题) 25°C 时, 有 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的一组醋酸、醋酸钠混合溶液, 溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COOH})$ 、 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 与 pH 的关系如下图所示

示。下列有关溶液中离子浓度关系的叙述正确的是()



A.pH=5.5 的溶液中:



B.W 点所表示的溶液中:



C.pH=3.5 的溶液中:



D. 向W点所表示的1.0L溶液中通入0.05 mol HCl气体(溶液体积变化可忽略):



【答案】BC

【解析】从曲线可得, pH=5.5时, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{CH}_3\text{COOH})$, A 错; 根据电荷守恒有 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$, W 点时 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH})$, B 正确; pH=3.5 的溶液中存在电荷守恒: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$, 再把题干中的 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 代入即可, C 正确; 向W点所表示的溶液

中通入0.05 mol HCl气体, HCl和 CH_3COO^- 恰好完全反应生成 CH_3COOH , CH_3COOH 电离程度较小, D错。

考点

化学平衡移动图表分析

1. (2016-江苏高考第15题)一定温度下, 在3个体积均为1.0 L的恒容密闭容器中反应

$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 达到平衡, 下列说法正确的是()

容器	温度/K	物质的起始浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$			物质的平衡浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
		$c(\text{H}_2)$	$c(\text{CO})$	$c(\text{CH}_3\text{OH})$	$c(\text{CH}_3\text{OH})$
I	400	0.20	0.10	0	0.080
II	400	0.40	0.20	0	

III	500	0	0	0.10	0.025
-----	-----	---	---	------	-------

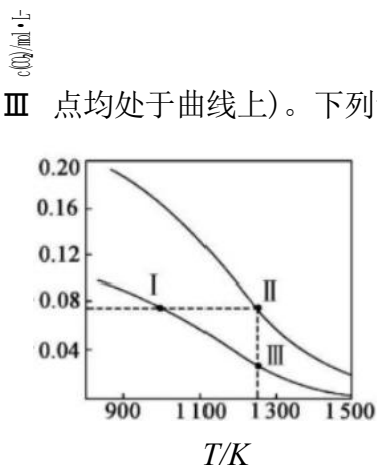
- A. 该反应的正反应放热
 B. 达到平衡时，容器 I 中反应物转化率比容器 II 中的大
 C. 达到平衡时，容器 II 中 $c(\text{H}_2)$ 大于容器 III 中 $c(\text{H}_2)$ 的两倍
 D. 达到平衡时，容器 III 中的反应速率比容器 I 中的大

【答案】AD

【解析】假如 I、III 容器温度相同，III 中 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CH}_3\text{OH}$ 完全转化成反应物，则 $c(\text{H}_2)=0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{CO})=0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，两者为等效平衡，所以由容器 I $\rightarrow$ 容器 III 可看成是升温，平衡时 $c(\text{CH}_3\text{OH})$ 减小，平衡逆向移动，则反应逆向吸热、正向放热，A 项正确；容器 II 可看成两份容器 I 通过压缩得到，压缩体积平衡向气体分子数减小的方向(正向)移动，故容器 I 中反应物转化率比容器 II 中的小，B 项错误；根据上述分析，达到平衡时，容器 II 中 $c(\text{H}_2)$ 小于容器 I 中 $c(\text{H}_2)$ 的两倍，且容器 III 中 $c(\text{H}_2)$ 大于容器 I 中 $c(\text{H}_2)$ ，故容器 II 中 $c(\text{H}_2)$ 小于容器 III 中 $c(\text{H}_2)$ 的两倍，C 项错误；容器 III 的温度高于容器 I，故容器 III 中的反应速率比容器 I 中的大，D 项正

确。

2. (2015·江苏高考第15题) 在体积均为 1.0L 的两恒容密闭容器中加入足量的相同的碳粉，再分别加入 0.1mol CO_2 和 0.2mol CO_2 ，在不同温度下反应 $\text{CO}_2(\text{g})+\text{C}(\text{s})\rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ 达到平衡，平衡时 CO_2 的物质的量浓度 $c(\text{CO}_2)$ 随温度的变化



如右上图所示(图中 I、II、III 点均处于曲线上)。下列说法正确的是()

- A. 反应 $\text{CO}_2(\text{g})+\text{C}(\text{s})\rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ 的 $\Delta S>0$ 、 $\Delta H<0$
 B. 体系的总压强 $p_{\text{总}}(\text{状态 II})>2p_{\text{总}}(\text{状态 I})$

C. 体系中 $c(\text{CO}):c(\text{CO}, \text{状态 II}) < 2c(\text{CO}, \text{状态 III})$

D. 逆反应速率 $v: v \text{ (状态 I)} > v \text{ (状态 III)}$

【答案】BC

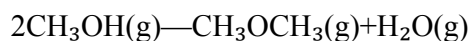
【解析】由图像可看出，随着温度的升高，CO₂的浓度减小，即升高温度，平衡正向移动，正反应为吸热反应， $\Delta H > 0$ ，A 错误；根据图中的数据可知，c(CO₂，状态

II)=c(CO₂，状态 I)=0.075 mol·L⁻¹，根据化学方程式可以计算出：ns 体(状态

II)=0.325 mol，na(状态 I)=0.125 mol，容器的体积相等，若在相同温度下，Pa(状态 II)>2p₈(状态 I)，再有II的温度高于I 的温度，B 正确；II和III时温度相同，由于该反应的正反应为气体体积增大的反应，增大压强时，平衡逆向移动，C 正确；因为温度越高，反应速率越快，故状态III的反应速率大于状态 I 的反应速

率，D错误。

3. (2014·江苏高考第15题)一定温度下，在三个体积均为1.0 L 的恒容密闭容器中发生反应：



容器 编号	温度 /°C	起始物质的量/mol	平衡物质的量/mol	
		CH ₃ OH(g)	CH ₃ OCH ₃ (g)	H ₂ O(g)
I	387	0.20	0.080	0.080
II	387	0.40		
III	207	0.20	0.090	0.090

下列说法正确的是()

A. 该反应的正反应为放热反应

B. 达到平衡时，容器 I 中CH₃OH的体积分数比容器 II 中小

C. 容器 I 中反应到达平衡所需时间比容器III中的长

D. 若起始时向容器 I 中充入CH₃OH0.15mol、CH₃OCH₃0.15 mol 和H₂O 0.10

mol，则反应将向正反应方向进行

【答案】AD

【解析】由于该可逆反应是在恒容密闭体系中进行，且反应方程式两边气体的化学计量数相等，故只要起始物质的量浓度成比例即为等效平衡，所以I 和 II 为等效平衡，到达平衡时CH₃OH的体积分数相同，B错误；III和 I 相比仅温度降低，平衡时二甲醚的物质的量增加，即降低温度平衡正向移动，该反应的正反应是放热反应，A正确；对于同一个反应，其余条件相同，温度越高，反应速率越快，达到平衡所

用的时间越短，C 错；在容器 I 中，

	$2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$		
初始浓度/mol·L ⁻¹ :	0.2	0	0
变化浓度/mol·L ⁻¹ :	0.16	0.08	0.08
平衡浓度/mol·L ⁻¹ :	0.04	0.08	0.08

$K = \frac{0.08 \times 0.08}{0.04^2} = 4$, 根据投料算出该反应的 $Q_c = \frac{0.15 \times 0.10}{0.15^2} = \frac{2}{3}$, $Q_c < K$, 反应正向进行，D 正确。

4. (2013-江苏高考第15题)一定条件下存在反应： $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，其正反应放热。现有三个相同的2L恒容绝热(与外界没有热量交换)密闭容器I、II、III，在 I 中充入1 molCO 和 1mol H₂O，在 II 中充入1molCO₂ 和1 mol H₂，在 III中充入2 mol CO和2 mol H₂O，700℃ 条件下开始反应。达到平衡时，下列说法

正确的是()

- A. 容器 I、II 中正反应速率相同
- B. 容器 I、III 中反应的平衡常数相同
- C. 容器I 中CO的物质的量比容器 II 中的多
- D. 容器 I 中CO的转化率与容器 II 中CO₂ 的转化率之和小于1

【答案】CD

【解析】在 I 中充入1molCO 和1molH₂O，在 II 中充入1mol CO₂和1mol H₂，刚开始时，容器I 中正反应速率最大，容器 II 中正反应速率为零，达到平衡时，容器 I 中温度高于700℃，容器 II 中温度低于700℃，所以容器 I 中正反应速率大于容器 II 中

正反应速率， A 项错；容器Ⅲ可看成容器I 体积压缩一半，各物质浓度增加一倍，

若温度恒定，则平衡不移动，但恒容绝热的情况下，容器Ⅲ中温度比容器Ⅰ中高，更有利于平衡向逆反应方向移动，故容器Ⅲ的平衡常数小于容器Ⅰ，B项错；若温度恒定，容器Ⅰ、Ⅱ等效，但两者温度不等，达到平衡时，容器Ⅰ温度高于700℃，容器Ⅱ温度低于700℃，容器Ⅰ有利于平衡向逆反应方向移动，故容器Ⅰ中CO的物质的量比容器Ⅱ中的多，C项正确；若温度恒定，容器Ⅰ、Ⅱ等效，容器Ⅰ中CO的转化率与容器Ⅱ中CO₂的转化率之和等于1，但两者温度不等，达到平衡时，容器Ⅰ温度高于700℃，容器Ⅱ温度低于700℃，容器Ⅰ有利于平衡向逆反应方向移动，容器Ⅱ有利于平衡向正反应方向移动，故容器Ⅰ中CO的转化率相应减小，容器Ⅱ中CO₂的转化率同样会相应减小，因此，容器Ⅰ中CO的转化率与容器Ⅱ中CO₂的转化率之和小于1，D项正确。

5. (2012·江苏高考第14题)温度为T时，向2.0L恒容密闭容器中充入1.0 mol PCl₅，反应PCl₅(g) ⇌ PCl₃(g) + Cl₂(g)经一段时间后达到平衡。反应过程中测定的部分数据见下表：

t/s	0	50	150	250	350
n(PCl ₃)/mol	0	0.16	0.19	0.20	0.20

下列说法正确的是()

- A. 反应在前50s的平均速率为 $v(\text{PCl}_3)=0.0032 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
- B. 保持其他条件不变，升高温度，平衡时 $c(\text{PCl}_3)=0.11 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，则反应的 $\Delta H<0$
- C. 相同温度下，起始时向容器中充入1.0mol PCl₅、0.20mol PCl₃和0.20mol Cl₂，达到平衡前 $v(\text{正})>v(\text{逆})$
- D. 相同温度下，起始时向容器中充入2.0mol PCl₅、2.0mol Cl₂，达到平衡时PCl₃的转化率小于80%

【答案】C

0.16mol

【解析】反应在前50 s的平均速率 $v(\text{PCl}_3)=\frac{0.16 \text{ mol}}{2.0 \text{ L} \times 50 \text{ s}}=0.0016 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ，A项错；

升高温度，平衡时 $n(\text{PCl}_3)=0.22\text{ mol}$, 说明温度升高，平衡向正反应方向移动，正

反应吸热， $\Delta H > 0$, B 项错；先求得平衡常数 K 为 0.025, 再求得浓度商 Q_c 为 0.02, $K > Q_c$, 说明平衡向正反应方向移动, C 项正确；从等效平衡的角度, 先建立原容器两倍关系的模型, 即与原平衡完全等效, 再把容器两倍关系压缩成原容器, 相当于增大压强, 平衡向逆反应方向移动, PCl_3 的转化率大于 80%, D 项错。

【考题分析】

年份	试题	知识点	分值
2012	13	实验操作、现象与结论	4
2013	13	实验操作与结论	4
2014	13	实验现象与结论	4
2015	13	实验设计方案与目的	4
2016	13	实验操作、现象与结论	4

年份	试题	知识点	分值
2012	14	化学平衡综合	4
2013	15	化学平衡综合	4
2014	15	化学平衡综合	4
2015	15	化学平衡综合	4
2016	15	化学平衡综合	4
年份	试题	知识点	分值
2012	15	离子浓度大小比较	4
2013	14	离子浓度大小比较	4
2014	14	离子浓度大小比较	4

2015	14	离子浓度大小比较	4
2016	14	离子浓度大小比较	4

【备考策略】

由上表不难看出，在江苏近五年高考中，实验装置与实验操作部分考查的内容主要是物质的制备、除杂、废物的处理及其利用、溶液的配制、物质的分离及其检验等基本操作；化学平衡部分主要考查反应速率、转化率、反应的热效应、平衡常数、压强、平衡浓度或物质的量；电解质溶液部分主要考查弱电解质的电离、盐类的水解、离子浓度大小比较。在2017年的备考中，需要关注以下几个方面的问题：

1. 熟悉常见的仪器及其使用方法、基本的实验装置与实验操作。
2. 会分析影响化学平衡的因素，能运用等效平衡的思想解题。
3. 应用溶液中的电荷守恒、物料守恒、质子守恒、弱电解质的电离和盐类的水解比较离子浓度的大小。

实验原理、操作、现象与结论、化学平衡、电解质溶液中的粒子浓度大小比较仍将是2017年江苏高考题的热点、难点、重点，要足够重视。

【高考前沿】

高 考 前 沿

1. (2015. 苏锡常镇二模) 下列根据实验操作和现象所得出的结论正确的是()

选项	实验操作	实验现象	结论
A	用洁净的铂丝蘸取某食盐试样在酒精灯火焰上灼烧	火焰呈黄色	该食盐中不含 KIO_3
B	将 SO_2 气体通入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中	生成白色沉淀	此沉淀是 BaSO_4

C	取久置的 Na_2O_2 粉末，向其中滴加过量的盐酸	产生无色气体	Na_2O_2 没有变质
D	在 CuSO_4 溶液中加入KI溶液，再加入	有 白 色 沉 淀 生	白色沉淀可能为CuI

	苯，振荡、静置	成，苯层呈紫色	
--	---------	---------	--

【答案】D

【解析】钾元素的焰色(紫色)往往能被Na元素的焰色(黄色)覆盖，A错；由于H₂SO₃是中强酸，电离出的H⁺与溶液中的NO₃⁻能将SO₃²⁻氧化成SO₄²⁻，故该白色沉淀是BaSO₄，B错；如果Na₂O₂变质生成Na₂CO₃，加入盐酸后也能生成无色的CO₂，C错；苯层呈紫色说明有I₂生成，故Cu²⁺将被还原生成CuI，D正确。

2. (2016·南京、盐城、连云港二模) 25℃时，下列溶液中微粒的物质的量浓度关系正确的是()

A. 0.1 mol/L NaHC₂O₄ 溶液(pH=5.5): $c(\text{Na}^+) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

B. 0.1 mol/L NaHS 溶液: $c(\text{OH}^-) + c(\text{S}^{2-}) = c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{S})$

C. 0.1 mol/L NH₄HSO₄ 溶液中滴加0.1 mol/L NaOH 溶液至中性:

$$c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$$

D. 0.1 mol/L CH₃COOH 溶液和0.1 mol/L CH₃COONa 溶液等体积混合:
 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

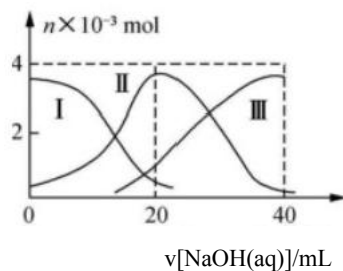
【答案】BC

【解析】因为溶液显酸性，故HC₂O₄⁻在溶液中电离程度大于水解程度，溶液中 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ ，A 错误；B项是NaHS溶液中的质子守恒式，正确；当加入的NaOH溶液恰好将NH₄HSO₄中的H⁺中和掉时，溶液显酸性，故加入NaOH使溶液呈中性时，应加入比NH₄HSO₄溶液体积稍多的NaOH，C 正确；在CH₃COOH和CH₃COONa的混合溶液中，CH₃COOH的电离程度大于CH₃COO⁻的水解程度，故溶

液中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+)$ ，D 错误。

3. (2016·苏锡常镇三模) 常温下，向20 mL 0.2 mol/L H₂A溶液中滴加0.2 mol/L NaOH 溶液。有关微粒的物质的量变化见下图(I 代表H₂A，II代表HA⁻，III代表

A^2 。下列说法正确的是()



A. H_2A 在水中的电离方程式为 $\text{H}_2\text{A} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HA}^-$ 、 $\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^{2-}$

B. 向 NaHA 溶液中加水， HA^- 的电离度增大、溶液的 pH 减小

C. $V(\text{NaOH})=20 \text{ mL}$ 时，溶液中离子浓度大小关系： $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{OH}^-)$

D. $V(\text{NaOH})=30 \text{ mL}$ 时，溶液中存在如下关系： $2c(\text{H}^+) - 2c(\text{OH}^-) = c(\text{A}^{2-}) - 3c(\text{H}_2\text{A}) - c(\text{HA}^-)$

【答案】CD

【解析】由图示可以看出，在溶液中能同时存在 H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} ，故 H_2A 为二元弱

酸，两级电离都是可逆的，A 错误；

当加入 20 mL NaOH 时，恰好生成 NaHA ，由图示可看出，在溶液中 $n(\text{A}^{2-}) > n(\text{H}_2\text{A})$ ，故 HA^- 的电离程度大于其水解程度，溶液显酸性，加水能促进电离，但溶液的酸性变弱，pH 增大，B 错误，C 正确；当加入 30 mL NaOH 溶液时，溶液中的溶质为等物质的量的 Na_2A 和 NaHA ，溶液中的电荷守恒式为

$c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-})$ ，溶液中的物料守恒式为

$2c(\text{Na}^+) = 3[c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-}) + c(\text{H}_2\text{A})]$ ，将物

料守恒式代入电荷守恒式可知 D 项式子正确。

4. (2015 · 苏锡常镇二模改编) 一定温度时，向 2.0 L 恒容密闭容器中充入 1.0 mol PCl_5 ，反应 $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 经过一段时间后达到平衡。测定各物质的物质的量的

部分数据如下表。下列说法正确的是()

反应时间/s	$n(\text{PCl}_5)/\text{mol}$	$n(\text{PCl}_3)/\text{mol}$	$n(\text{Cl}_2)/\text{mol}$
50		0.16	

250			0.2
350	0.8		

- A. 前50s 反应的平均速率 $v(\text{PCl}_5)=0.0016\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
- B. 其他条件不变, 降低温度, 平衡时 $c(\text{Cl}_2)=0.09\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则反应的 $\Delta H<0$
- C. 相同温度下, 起始时向容器中充入 2.0mol PCl_3 和 2.0mol Cl_2 , 达到平衡时 PCl_3 的

转化率大于80%

- D. 相同温度下, 起始时向容器中充入 1.0mol PCl_5 、 0.20mol PCl_3 和 0.20mol Cl_2 , 反应

达到平衡前 $v(\text{逆})>v(\text{正})$

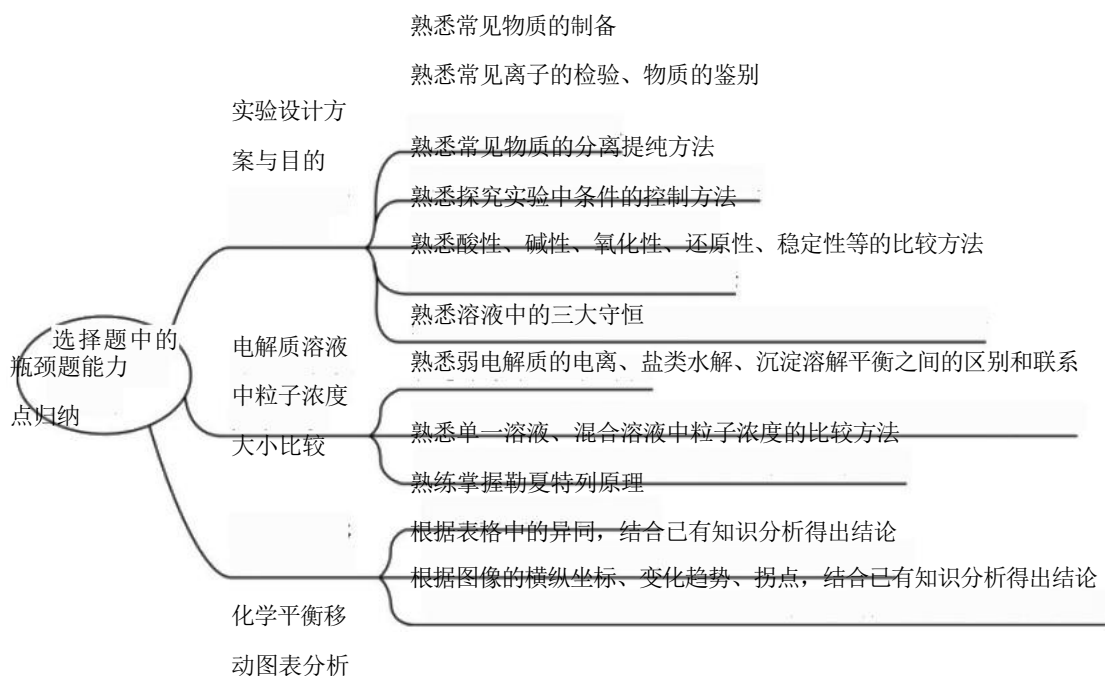
【答案】AC

016mol

【解析】由表格中的数据可知, $v(\text{PCl}_5)=v(\text{PCl}_3)=\frac{2.0\text{L}\times 50\text{s}}{0.0016\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}}$, A 正确; 250s 时, 根据 Cl_2 的物质的量可知, 反应已达平衡, 此时 $c(\text{Cl}_2)=0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 降低温度后若 $c(\text{Cl}_2)=0.09\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 说明降低温度平衡逆向移动, 该反应的正反应为吸热反应, $\Delta H>0$, B 错误; 按照C项物质的量充入时, 相当于开始加入了 2.0mol PCl_5 , 由于该反应的正反应是气体体积增大的反应, 结合原平衡的数据可知, 达到平衡时 $n(\text{PCl}_3)<0.4\text{mol}$, 故转化率大于80%, C正确; 根据原平衡的数据可知该反

应的平衡常数 $K=\frac{0.1\times 0.1}{0.4}=0.025$, 按照D项充入时, $Q_c=\frac{0.1\times 0.1}{0.5}=0.02<K$, 平衡正向移动, $v(\text{正})>v(\text{逆})$, D错误。

【能力点归纳】



【要点精析】

能力提升 归类方法，掌握技巧

—— 要 点 精 析 ——

能力1

常考易错的实验操作题举例

(正确的打“√”，错误的打“×”，并作出合理解释)

	实验操作及现象	结论	判断	解释
(1)	用铂丝蘸取某溶液进行焰色反应，火焰呈黄色	一定是钠盐，该溶液中一定不含 K^{+}		
(2)	向乙醇中加入浓硫酸，加热，溶液变黑，将产生的	该气体是乙烯		

	气体通入酸性KMnO ₄ 溶液，溶液褪色			
(3)	向溶液X中滴加NaOH稀溶液，将湿润的红色石蕊试纸置于试管口，试纸不变蓝	溶液X中无NH ₃		
(4)	用湿润的淀粉-碘化钾试纸检验气体Y，试纸变蓝	该气体是Cl ₂		
(5)	将某气体通入品红溶液中，品红褪色	该气体一定是SO ₂		
(6)	向溶液Y中滴加硝酸，再滴加BaCl ₂ 溶液，有白色沉淀生成	Y中一定含有SO ₄ ²⁻		
(7)	往CH ₂ =CHCHO中滴入KMnO ₄ 酸性溶液，溶液褪色	该有机物中含有碳碳双键		
(8)	蘸有浓氨水的玻璃棒靠近溶液X，有白烟产生	X一定是浓盐酸		

(续表)

	实验操作及现象	结论	判断	解释
(9)	在淀粉溶液中加入适量稀硫酸微热，向水解后的溶液中加入新制Cu(OH) ₂ 并加热，无红色沉淀	说明淀粉未水解		

(10)	向某溶液中滴加KSCN溶液，溶液不变色，滴加氯水后溶液显红色	该溶液中一定含Fe ²⁺		
(11)	溴乙烷与NaOH溶液共热	溴乙烷未发生水		

	后，滴加 AgNO_3 溶液，未出现淡黄色沉淀	解		
(12)	在硫酸钡沉淀中加入浓碳酸钠溶液，充分搅拌后，取沉淀(洗净)放入盐酸中，有气泡产生	$K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3) < K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)$		
(13)	用坩埚钳夹住一小块用砂纸仔细打磨过的铝箔在酒精灯上加热，铝箔熔化但不滴落	氧化铝的熔点高于铝单质		
(14)	将 SO_2 通入滴有酚酞的 NaOH 溶液中，溶液红色褪去	SO_2 具有漂白性		
(15)	将 SO_2 气体通入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中，生成白色沉淀	此沉淀是 BaSO_3		
(16)	向 Na_2CO_3 溶液中加入冰醋酸，将产生的气体直接通入苯酚钠溶液中，产生白色浑浊	酸性：醋酸>碳酸>苯酚		

(续表)

	实验操作及现象	结论	判断	解释
(17)	将 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 样品溶于稀硫酸，滴加 KSCN 溶液，溶液变红	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 晶体已氧化变质		
(18)	SO_2 通入溴水(或碘水或酸性高锰酸钾溶液)中，	SO_2 有漂白性		

	溴水褪色			
(19)	向某溶液中加入稀盐	该溶液一定是碳		

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
 如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/385041303012011214>