

第 25 期参考答案

2、3 版 练兵平台

一、选择题

1.A

提示：钾的焰色是紫色，焰火中红色不可能来源于钾盐燃烧，A 选项错误。

煤的气化生成一氧化碳和氢气，煤的液化生成甲醇，均有新物质生成，均属于化学变化，B 选项正确。

KIO₃ 可用作营养强化剂，如用于加碘盐，C 选项正确。

合金的硬度大于其成分金属，钢的含碳量越高硬度越大，但越脆，D 选项正确。

2.C

提示：陶瓷中含有硅酸盐，属于传统无机非金属材料，A 选项正确。

青铜属于铜锡合金，B 选项正确。

碳纤维的主要成分为碳单质，是一种无机非金属材料，C 选项错误。

芳纶纤维为合成纤维，属于合成高分子材料，D 选项正确。

3.D

提示：“布衣鸿儒谈笑来”中“布”的主要成分是纤维素，纤维素水解生成葡萄糖，A 选项不符合题意。

“博学日新试双翼”中“翼”的主要成分是蛋白质，蛋白质水解生成氨基酸，B 选项不符合题意。

“长栽大木撑天下”中“木”的主要成分是纤维素，纤维素水解生成葡萄糖，C 选项不符合题意。

“登攀碑前共聚首”中“碑”的主要成分是碳酸钙，碳酸钙不溶于水，不能水解，D 选项符合题意。

4.C

提示：“星如雨”是指燃放烟花的美丽景象，属于金属元素的焰色试验，A 选项正确。

“桃符”是桃木做成的，桃木的主要成分是纤维素，B 选项正确。

含有尘埃的空气对阳光有散射作用，导致光线呈紫色，与碘单质升华无关，C 选项错误。

“暗香浮动”是由于香味分子不停运动，D 选项正确。

5.D

提示：将废旧电池深挖掩埋，会污染水体和土壤，造成环境污染并对人体健康产生威胁，A 选项错误。

¹²C 和 ¹³C 互为同位素，二者形成的 CO₂ 化学性质相同，因此将有机物中的 ¹²C 原子换为 ¹³C 原子不能减少二氧化碳的排放，B 选项错误。

将废旧塑料制品焚烧，会生成有害物质，造成环境污染，C 选项错误。

制作水果罐头时加入适量维生素 C，因维生素 C 的还原性较强，故可以减慢水果罐头氧化变质的速率，D 选项正确。

6.D

提示：真丝和纯棉的主要成分分别是蛋白质、纤维素，蛋白质、纤维素属于有机高分子化合物，则真丝和纯棉是天然有机高分子材料，A 选项正确。

胰岛素作用于脂肪细胞，促进葡萄糖转化为脂肪，所以吃糖或面食过多，即使不吃油和肥肉也容易发胖，B 选项正确。

蛋白质中含有氮元素，在人体内代谢生成尿素、尿酸，即尿素来自蛋白质的代谢，C 选项正确。

石膏[Cu₃(OH)₂(CO₃)₂]和石绿[Cu₂(OH)₂CO₃]属于碱式碳酸盐，不属于碱，D 选项错误。

7.A

提示：重油的主要成分是烃类，A 选项错误。

8.B

提示：FeSO₄·7H₂O、KAl(SO₄)₂·12H₂O 溶于水均可发生水解反应生成胶体，通过胶体吸附水中的悬浮物达到净水的目的，但不能对水消毒杀菌，A 选项错误。

PbS、HgS 难溶于水，向含重金属离子(如 Pb²⁺、Hg²⁺等)的废水中加入 Na₂S 等试剂可沉淀重金属离子，B 选项正确。

反应①中，氧化剂(MnO₄⁻)和还原剂(VO²⁺)的物质的量之比为 1:5，A 选项错误。

10.D

提示：反应①中 I 由 +5 价降为 -1 价，则 IO₃⁻表现了氧化性，A 选项正确。

由反应①×5+反应②得反应④：6IO₃⁻+15HSO₃⁻═15SO₄²⁻+9H⁺+3I₂+3H₂O；由反应①×2+反应③得反应⑤：2IO₃⁻+6HSO₃⁻+Hg²⁺═6SO₄²⁻+6H⁺+HgI₂↓。由此可知，反应后，混合溶液的 c(H⁺)增大，pH 减小，B 选项正确。

反应③溶液颜色变为蓝色，反应③会有橙红色沉淀产生，因实验中先产生橙红色沉淀，可知反应速率：③>②，C 选项正确。

二、非选择题

Na₂SO₃ 溶液代替 NaHSO₃ 溶液进行实验，则发生反应：IO₃⁻+3SO₃²⁻═I⁻+3SO₄²⁻，因缺少反应②所需的 H⁺，则反应②难以发生，现象不相同，D 选项错误。

二、非选择题

11.(1)Fe³⁺、CO₃²⁻、SiO₃²⁻ Fe²⁺、Cu²⁺、NO₃⁻、SO₄²⁻

(2)16Al+9NO₃⁻+7OH⁻═16AlO₂⁻+NH₃↑+4N₂↑+2H₂O 9.6

(3)①5×10⁻²⁴ ②滤渣 1 1.875

提示：I₂ 取少量溶液，加入 KSCN 溶液时无明显变化，证明溶液中含有 Fe³⁺。

Ⅱ.另取溶液加入盐酸，有无色气体生成，该无色气体遇空气变成红棕色，说明是一氧化氮被氧化为二氧化氮，证明原溶液中一定含有 NO₃⁻ 和 Fe²⁺，则不含 CO₃²⁻、SiO₃²⁻。

Ⅲ.向Ⅱ中所得溶液中加入 BaCl₂ 溶液，有白色沉淀生成，证明溶液中有 SO₄²⁻。

Ⅳ.向Ⅱ中所得溶液中加入过量浓氨水，生成的红褐色沉淀是氢氧化铁沉淀，过滤，在所得溶液中加入盐酸至酸性时，再加入氢氧化钠溶液，有蓝色沉淀生成，即生成氢氧化铜沉淀，则溶液中含有 Cu²⁺。

综上所述，该废水不含 Fe³⁺、CO₃²⁻、SiO₃²⁻，一定含有的离子是 Fe²⁺、Cu²⁺、NO₃⁻、SO₄²⁻。

(3)①常温下，某 Fe(OH)₃、Cu(OH)₂ 共沉淀的混合体系中，若 c(Cu²⁺)=5.5×10⁻¹¹mol/L，则 c(OH⁻)=

$\sqrt{\frac{2.2 \times 10^{-38}}{5.5 \times 10^{-11}}}$ mol/L=2×10⁻⁵mol/L，则 c(Fe³⁺)= $\frac{4.0 \times 10^{-38}}{c^3(\text{OH}^-)}$ = $\frac{4.0 \times 10^{-38}}{(2 \times 10^{-5})^3}$ mol/L=5×10⁻²⁴mol/L。

②取 20mL 废水，因滤渣 1 为由铁元素转化生成的 Fe(OH)₃，完全酸溶，再使其中的铁元素还原为 Fe²⁺，然后将所得溶液稀释到 100mL，取出 20.00mL，用 0.1mol/L KMnO₄ 溶液滴定，达到滴定终点时溶液颜色为紫色，共消耗 KMnO₄ 溶液 15.00mL，那么 100mL 废液需消耗 KMnO₄ 溶液 75.00mL，发生反应 5Fe²⁺+MnO₄⁻+8H⁺═5Fe³⁺+Mn²⁺+4H₂O，则原废水中铁元素的浓度为 $\frac{5 \times 0.1 \text{mol/L} \times 75 \text{mL}}{20.00 \text{mL}}$ =1.875mol/L。

12.(1)加快酸浸和氧化反应速率(促进氧化完全)

(2)Fe²⁺ VO⁺+MnO₂+2H⁺═VO₂⁺+Mn²⁺+H₂O

(3)Mn²⁺ Fe³⁺、Al³⁺

(4)Fe(OH)₃

(5)NaAlO₂+HCl+H₂O═NaCl+Al(OH)₃↓

(6)利用同离子效应，促进 NH₄VO₃ 尽可能析出完全

提示：(2)“酸浸氧化”中，钒矿粉中的 Fe₃O₄ 与硫酸反应生成 FeSO₄、Fe₂(SO₄)₃ 和水，MnO₂ 具有氧化性，Fe²⁺ 具有还原性，则 VO⁺ 和 VO₂⁺ 被氧化成 VO₂⁺ 的同时还有 Fe²⁺ 被氧化；VO⁺ 转化为 VO₂⁺ 时，钒元素的化合价由 +3 价升至 +5 价，MnO₂ 被还原为 Mn²⁺，锰元素的化合价由 +4 价降至 +2 价，根据得失电子守恒、原子守恒和电荷守恒，VO⁺ 转化为 VO₂⁺ 反应的离子方程式为 VO⁺+MnO₂+2H⁺═VO₂⁺+Mn²⁺+H₂O。

(3)滤液①中加入 NaOH 调节 pH=3.0~3.1，钒水解并沉淀为 V₂O₅·xH₂O，根据表中提供的溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH，此过程中随滤液②可除去金属离子 K⁺、Mg²⁺、Na⁺、Mn²⁺(未开始沉淀)；Fe³⁺ 部分转化为 Fe(OH)₃ 沉淀，部分 Al³⁺ 转化为 Al(OH)₃ 沉淀，因此滤液中还有部分 Fe³⁺ 和 Al³⁺。

(4)滤饼②中含 V₂O₅·xH₂O、Fe(OH)₃、Al(OH)₃，滤饼②中加入 NaOH 使 pH>13，V₂O₅·xH₂O 转化为钒酸盐溶解，Al(OH)₃ 转化为 NaAlO₂，则滤渣③的主要成分为 Fe(OH)₃。

(5)“调 pH”中有沉淀生成，是在 pH=8.5 的条件下，NaAlO₂ 与 HCl 反应生成 Al(OH)₃ 沉淀。

(6)“沉钒”中析出 NH₄VO₃ 晶体时，需要加入过量

NH₄Cl，其原因是，增大 NH₄⁺ 浓度，利用同离子效应，促进 NH₄VO₃ 尽可能析出完全。

13.(1)降低温度，减缓过氧化氢分解

(2)H₂O₂-2e⁻═O₂↑+2H⁺ 还原

(3)①MnSO₄ 溶液 ②H₂O₂、NaOH H₂O₂、H₂SO₄

(4)2H₂O₂ $\xrightarrow{\text{MnO}_2}$ 2H₂O+O₂↑，H₂O₂+MnO₂+2H⁺═Mn²⁺+O₂↑+2H₂O，前者 MnO₂ 做催化剂，后者做氧化剂

(5)其他反应物的氧化性、还原性以及溶液的酸碱性

提示：(3)①探究猜想 2 的合理性，即探究的是 Mn²⁺ 的性质，需要加入 MnSO₄ 溶液。

②根据题意可知溶液 A 为碱性环境，有棕褐色固体生成，且 iii 是 i 的对照实验，可知试剂 a 为 H₂O₂ 和 NaOH；溶液 B 为酸性，产生气泡，无沉淀生成，且 iii 是 ii 的对照实验，则试剂 b 为 H₂O₂、H₂SO₄。

(4)由现象可知，加入少量 MnO₂ 后，产生大量气泡，固体没有减少，说明 MnO₂ 做 H₂O₂ 分解的催化剂：2H₂O₂ $\xrightarrow{\text{MnO}_2}$ 2H₂O+O₂↑。加入稀 H₂SO₄ 后固体溶解，说明 MnO₂ 做反应物，在反应中做氧化剂：H₂O₂+MnO₂+2H⁺═Mn²⁺+O₂↑+2H₂O。

(5)通过以上实验发现 H₂O₂ 在酸性高锰酸钾溶液中做还原剂，在碱性条件下，与 Mn²⁺ 反应时做氧化剂，在酸性条件下与 MnO₂ 反应做还原剂，因此 H₂O₂ 做氧化剂还是做还原剂，与其他反应物的氧化性、还原性以及溶液的酸碱性有关。

4 版 不定项选择加练

不定项选择题

1.BC

提示：NH₄HCO₃ 与足量 Ca(OH)₂ 反应，生成 CaCO₃、NH₃·H₂O 和 H₂O；NH₄HCO₃ 与少量澄清石灰水反应，生成 CaCO₃、(NH₄)₂CO₃ 和 H₂O，B 选项错误。

由水电离出的 c(H⁺)=1×10⁻¹²mol/L 的溶液中含有大量 H⁺ 或 OH⁻，Mg²⁺ 与 OH⁻ 不能大量共存，酸性条件下 I⁻ 与 NO₃⁻ 发生氧化还原反应，不能大量共存，C 选项错误。

2.AB

提示：加入过量 NaOH 溶液，加热，得到 0.02mol 气体，即 NH₃，推知则原溶液中含有 0.02mol NH₄⁺；得到的 2.14g 红褐色沉淀是 Fe(OH)₃， $\frac{2.14\text{g}}{107\text{g/mol}}$ =0.02mol，推知原溶液中一定含有 0.02mol Fe³⁺；CO₃²⁻ 与 Fe³⁺ 不共存，则原溶液中一定没有 CO₃²⁻；4.66g 不溶于盐酸的沉淀为 BaSO₄， $\frac{4.66\text{g}}{233\text{g/mol}}$ =0.02mol，推知原溶液中含有 0.02mol SO₄²⁻；溶液中 NH₄⁺、Fe³⁺ 所带正电荷为 0.02mol+3×0.02mol=0.08mol，SO₄²⁻ 所带负电荷为 2×0.02mol=0.04mol，根据溶液呈电性可知，原溶液中一定含有 Cl⁻，可能含有 Al³⁺ 和 K⁺，且 n(Cl⁻)≥0.08mol-0.04mol=0.04mol，则 c(Cl⁻)≥0.4mol/L。综合分析可知，本题应选 A、B 选项。

3.BD

提示：铜与足量浓硫酸反应生成的固体生成物为 Cu₂S 和 CuSO₄：5Cu+4H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ 3CuSO₄+Cu₂S+4H₂O，Cu₂S 和 CuSO₄ 加入稀硫酸和稀硝酸发生氧化还原反应：3Cu₂S+16H⁺+4NO₃⁻═6Cu²⁺+3S↓+4NO↑+8H₂O，推知固体单质 Y 为 S，A 选项正确。

由上述分析可知，实验中涉及的氧化还原反应有 2 个，B 选项错误。

根据 4H₂SO₄~3CuSO₄~Cu₂S，可知，表现氧化性的硫酸占了 25%，C 选项正确。

由 15Cu~3Cu₂S~3S~4NO 可知，3mol Cu 经过转化，得到 0.6mol S 和 0.8mol NO，NO 与 S 的物质的量和为 1.4mol，D 选项错误。

4.AD

提示：电解(NH₄)₂SO₄ 和 H₂SO₄ 的混合溶液，阳极反应：2HSO₄⁻-2e⁻═S₂O₈²⁻+2H⁺，阴极反应：2H⁺+2e⁻═H₂↑，电解后生成(NH₄)₂S₂O₈，加入 KHSO₄ 后发生复分解反应：(NH₄)₂S₂O₈+2KHSO₄═K₂S₂O₈+2NH₄HSO₄，推知 X 为 NH₄HSO₄，由此可知，(NH₄)₂S₂O₈ 水解生成 H₂O₂ 和 NH₄HSO₄，类比，可知 K₂S₂O₈ 水解生成 H₂O₂ 和 KHSO₄，则 Y 为 KHSO₄，A 选项正确。

硫元素最高化合价为 +6 价，过硫酸具有强氧化性是因为其含有过氧键，B 选项错误。

H₂O₂ 不稳定，温度过高，易分解，不利于生成 H₂O₂，C 选项错误。

过硫酸具有强氧化性，可使有机色质褪色，能用于工业漂白、外科消毒等领域，D 选项正确。

第 28 期参考答案

2、3 版 练兵平台

一、选择题

1.A

提示：食盐是混合物，B 选项错误。

Al₂O₃ 属于两性氧化物，C 选项错误。

Na₂O₂ 是过氧化物，与水反应生成 NaOH 和 O₂，不属于碱性氧化物，D 选项错误。

2.C

提示：A 选项描述的反应为银单质能溶于稀硝酸，表现了硝酸的强氧化性，A 选项不符。

B 选项描述的钾元素焰色为紫色，为元素的性质，与还原性无关，B 选项不符。

C 选项描述的是 Fe²⁺ 被氧化为 Fe₂O₃、FeSO₄·7H₂O 表现了还原性，C 选项符合。

D 选项描述的是 K₂CO₃ 能水解使溶液呈碱性，与还原性无关，D 选项不符。

3.D

提示：根据质量守恒可知，X 为 KCl，根据 KClO₃~KCl~6e⁻ 可知，生成 1mol KCl 转移 6mol e⁻，D 选项错误。

4.D

提示：由图可知，a、b、c、d、e 分别为 HCl、Cl₂、NaClO₃、NaClO、NaCl。

制备漂白粉应用氯气和石灰乳，离子方程式为 Cl₂+Ca(OH)₂═Cl⁻+ClO⁻+Ca²⁺+H₂O，A 选项错误。

HCl 与 NaClO₃ 反应的离子方程式为 ClO₃⁻+5Cl⁻+6H⁺═3Cl₂↑+3H₂O，B 选项错误。

根据强酸制弱酸可知，CO₂ 与 NaClO 反应的离子方程式为 ClO⁻+CO₂+H₂O═HClO+HCO₃⁻，C 选项错误。

5.C

提示：由图可写出：

反应Ⅰ：4Fe²⁺+O₂+4H⁺═4Fe³⁺+2H₂O

反应Ⅱ：2Fe²⁺+SO₂+2H₂O═2Fe³⁺+SO₄²⁻+4H⁺

由反应Ⅰ和反应Ⅱ可写出总反应：2SO₂+O₂+2H₂O═4H⁺+2SO₄²⁻，由此可知，反应一段时间后，c(H₂SO₄) 会增大，C 选项错误。

6.B

提示：Se 与 HNO₃ 物质的量之比为 1:2 时恰好完全反应，HNO₃ 还原为 NO 与 NO₂，生成 NO 与 NO₂ 的物质的量之比为 1:1，有 2mol HNO₃ 发生反应时，得电子数为 3+1=4(mol)，1mol Se 失去 4mol 电子，得到的还原产物中 Se 的化合价应为 +4 价，D 选项错误。

7.A

提示：H₂SO₄·Ba(OH)₂ 反应的化学方程式为 Ba(OH)₂+H₂SO₄═BaSO₄↓+2H₂O，NaHSO₄ 和 Ba(OH)₂ 反应的化学方程式为 Ba(OH)₂+NaHSO₄═BaSO₄↓+H₂O+NaOH、NaOH+NaHSO₄═Na₂SO₄+H₂O，则在 NaHSO₄ 和 Ba(OH)₂ 的反应中，溶液的导电能力始终比 H₂SO₄ 和 Ba(OH)₂ 的强，推知①表示滴加 H₂SO₄ 溶液的变化曲线，②表示滴加 NaHSO₄ 溶液的变化曲线，D 选项错误。

b 点时溶液中的溶质为 NaOH，d 点时，溶液中的溶质为 Na₂SO₄，则 b 点水的电离被抑制，使其电离程度小于 d 点，A 选项正确。

a 点为 Ba(OH)₂ 与 H₂SO₄ 恰好完全反应，反应后相当于纯水，呈中性；d 点为 Na₂SO₄ 溶液，呈中性，则 a 点和 d 点的 pH 相同，B 选项错误。

c 点时，①曲线的溶质为 H₂SO₄，②曲线的溶质为 Na₂SO₄、NaOH，前者显酸性，后者显碱性，溶液中 OH⁻ 的量不同，C 选项错误。

8.A

提示：Fe³⁺、NO₃⁻、K⁺ 能大量共存，加入 NaHSO₄ 后，Fe²⁺、NO₃⁻、H⁺ 发生氧化还原反应，生成 Fe³⁺、NO 等：3Fe²⁺+NO₃⁻+4H⁺═3Fe³⁺+NO↑+2H₂O，A 选项正确。

Ba²⁺、HSO₃⁻、Cl⁻ 在溶液中能大量共存，加入 H₂SO₄ 后，除有 BaSO₄ 沉淀生成外，还发生反应 HSO₃⁻+H⁺═H₂O+SO₂↑，B 选项错误。

在溶液中，H⁺、S₂O₃²⁻ 能发生氧化还原反应：2H⁺+S₂O₃²⁻═S↓+SO₂↑+H₂O，二者不能大量共存，C 选项错误。

S²⁻、CO₃²⁻、Fe³⁺ 混合后，除发生 S²⁻ 与 Fe³⁺ 的氧化还原反应外，还会发生 CO₃²⁻、Fe³⁺ 的双水解反应，D 选项错误。

9.A

提示：根据现象可写出反应方程式：

反应①：5VO²⁺+H₂O+MnO₄⁻═5VO₂⁺+Mn²⁺+2H⁺

反应②：2VO₂⁺+4H⁺+2Cl⁻═2VO²⁺+Cl₂↑+2H₂O



一、选择题

1.C

提示: NO₂ 不是酸性氧化物, A 选项错误。

KCl 是离子化合物, 熔融态能导电, B 选项错误。

生铁是铁碳合金, 在潮湿环境中构成原电池, 易发生电化学腐蚀, C 选项正确。

氢氧化铁胶体是混合物, 既不是电解质又不是非电解质, D 选项错误。

2.B

提示: “水瓶”中含有富勒烯和磷酸盐, 属于混合物, A 选项错误。

水分子中中心原子的价层电子对数 $n=2+\frac{6-2}{2}=4$, 孤电子对数为 2, 因此水分子的空间结构是 V 形, B 选项正确。

C₆₀ 的形状像足球, 高度对称, 是非极性分子, C 选项错误。

富勒烯与石墨均为由碳元素形成的不同单质, 二者互为同素异形体, D 选项错误。

3.C

提示: 强热绿矾, 得红色固体, 即绿矾分解可以得到 Fe₂O₃, 再结合元素的价态变化规律可得化学方程式: $2\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{SO}_3 \uparrow + 14\text{H}_2\text{O}$ 。



“青矾厂气”中含有二氧化硫、三氧化硫等, 为混合物, A 选项正确。

红色固体为 Fe₂O₃, 能与酸反应生成盐和水, 为碱性氧化物, B 选项正确。

“矾油”是硫酸, 不能使酚酞溶液变色, C 选项错误。

“强热绿矾”的化学方程式为 $2\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{SO}_3 \uparrow + 14\text{H}_2\text{O}$, 属于分解反应, D 选项正确。

4.A


提示: -OH 和 -CH₂OH 结构不相似, 不互为同系物, A 选项错误。

5.A

提示: 甘氨酸也称氨基乙酸, 其结构简式为 NH₂CH₂COOH, 分子式为 C₂H₅O₂N, A 选项正确。

中子数为 45 的溴原子, 其质量数为 80, 可表示为 ⁸⁰Br, B 选项错误。

BF₃ 中 B 原子最外层有 3 个电子, 其电子式为 $\text{F}:\text{B}:\text{F}:$, C 选项错误。

Cl₂O 中氯原子半径大于氧原子, 其球棍模型为 , D 选项错误。

6.B

提示: 胶体和溶液都属于分散系, 其中均包含分散质和分散剂, 均属于混合物, B 选项错误。

7.C

提示: 纳米级碳酸钙的粒子直径为 10nm, 分散到蒸馏水中可形成胶体, 胶体可产生丁达尔效应, 用激光笔照射该分散系时可出现明亮的光路, A 选项正确。

胶体不能通过半透膜, 溶液能通过半透膜, 可用渗析的方法除去胶体中的离子, B 选项正确。

足球烯 C₆₀ 与石墨均属于碳单质, 互为同素异形体, 同素异形体之间的转化无化合价变化, 不属于氧化还原反应, C 选项错误。

75% 的乙醇溶液在空气中燃烧, 无离子参与反应, 不属于离子反应, D 选项正确。

8.C

提示: 电解质发生电离不需要通电, 有些电化学腐蚀也不需要通电, 如铁的吸氧腐蚀, A 选项错误。

电解熔融的 MgCl₂ 可获得 Mg, 电解 MgCl₂ 溶液得到的是 Mg(OH)₂、Cl₂ 和 H₂, B 选项错误。

煤的“气化”、煤的“液化”、煤的“干馏”都是煤发生化学反应的过程, 均属于化学变化, C 选项正确。

油脂的相对分子质量不超过 1 万, 不属于高分子, D 选项错误。

9.B

提示: 分散质粒子直径在 5.5~36nm 之间, 推知该分散系为胶体, 胶体能产生丁达尔效应, A 选项错误, B 选项正确。

分散质粒子为黑色的, 而 Fe(OH)₃ 为白色, C 选项错误。

胶体分散质粒子能通过滤纸, 但不能通过半透膜, D 选项错误。

10.C

提示: 依据价类二维图可知: m 为甲烷, n 为碳单质, o 为一氧化碳, p 为二氧化碳, r 为碳酸盐。

二氧化碳可作为制冷剂, 用于人工降雨, A 选项正确。

二氧化碳与氧化钙反应生成碳酸钙, 通过化合反应实现, B 选项正确。

CO 是不成盐氧化物, C 选项错误。

碳有多种同素异形体, 如金刚石、石墨等, 石墨既存在共价键也存在范德华力, D 选项正确。

11.B

提示: 1-丁烯的分子式为 C₄H₈, 实验式为 CH₂, A 选项正确。

SO₃²⁻ 中 S 原子价层电子对数 $=3+\frac{6-2 \times 3+2}{2}=4$, 含一个孤电子对, SO₃²⁻ 的 VSEPR 模型为四面体结构, B 选项错误。

Cr 的核电荷数为 24, 其基态原子的价层电子排布式为 3d⁵4s¹, C 选项正确。

HCl 分子中, 氢原子的 s 电子和氯原子的一个 3p 电子“头碰头”形成一对共用电子对, 形成 σ 键, D 选项正确。

12.C

提示: 根据过程图可以得知, 过程 I 中发生反应: $\text{H}_2+2\text{Ce}^{4+} \rightleftharpoons 2\text{H}^{+}+2\text{Ce}^{3+}$, 过程 II 中发生反应: $2\text{NO}_x+4\text{xH}^{+}+4\text{xCe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{xH}_2\text{O}+\text{N}_2+4\text{xCe}^{4+}$ 。总反应可以看作烟气与氢气反应, 整个转化过程的实质为 NO_x 被 H₂ 还原, A 选项正确, C 选项错误。

整个处理过程中, 混合溶液中 Ce⁴⁺ 起催化作用, B 选项正确。

x=2 时, 过程 II 中发生 $2\text{NO}_2+8\text{H}^{+}+8\text{Ce}^{3+} \rightleftharpoons 4\text{H}_2\text{O}+\text{N}_2+8\text{Ce}^{4+}$, N 的化合价降低, NO₂ 为氧化剂, Ce³⁺ 为还原剂, 根据化学方程式可知还原剂与氧化剂的物质的量之比为 4:1, D 选项正确。

二、非选择题

13.(1)③④⑤⑨ ①④⑦

(2)NaHSO₄ = Na⁺+H⁺+SO₄²⁻

(3)氢气

(4)Ca²⁺+2ClO⁻+CO₂+H₂O = CaCO₃↓+2HClO

(5)3Fe+4H₂O(g) $\xrightarrow{\text{高温}}$ Fe₃O₄+4H₂ H₂O

(6)不能

(7)5:2

提示: (1)在水溶液或熔融状态下能导电的化合物为电解质, 符合条件的有: ③冰醋酸、④熔融的 Na₂CO₃、⑤KAl(SO₄)₂·12H₂O、⑨NaHSO₄。

含有自由移动的离子或电子的能导电, 符合条件的有: ①Fe、④熔融的 Na₂CO₃、⑦稀盐酸。

(2)NaHSO₄ 在水溶液中电离产生 Na⁺、H⁺、SO₄²⁻, 在熔融状态下电离产生 Na⁺、HSO₄⁻。

(3)SiHCl₃ 遇水剧烈反应生成 H₂SiO₃、HCl 和 H₂: SiHCl₃+3H₂O = H₂SiO₃+3HCl↑+H₂↑, 物质 X 为 H₂。

(4)将少量②CO₂ 气体通入⑧漂白粉溶液中可生成 HClO: Ca²⁺+2ClO⁻+CO₂+H₂O = CaCO₃↓+2HClO。

(5)高温下, Fe 和水蒸气反应可生成 Fe₃O₄ 和 H₂, 其中 H₂O 中 H 的化合价降低, 则氧化剂为 H₂O。

(6)由于碳酸为二元弱酸, 则向 Na₂CO₃ 溶液中滴入少量醋酸(CH₃COOH)溶液, 不能立即产生气体。

(7)在碱性条件下, Cl₂ 可将废水中的 CN⁻ 氧化为无毒的 N₂ 和 CO₃²⁻, CN⁻ 中的 N 由 -3 价升高为 0 价, C 由 +2 价升高为 +4 价, 每个 CN⁻ 失去 5 个电子, 为还原剂; Cl₂ 中的 Cl 由 0 价降低为 -1 价, 每个 Cl₂ 得到 2 个电子, 为氧化剂。由得失电子守恒, 该反应的离子方程式为 5Cl₂+2CN⁻+12OH⁻ = 2CO₃²⁻+N₂+6H₂O+10Cl⁻, 其中氧化剂(Cl₂)与还原剂(CN⁻)的系数比为 5:2。

14.(1)2Na+2H₂O = 2Na⁺+2OH⁻+H₂↑ 煤油

(2)2Na₂O₂ + 2CO₂ = 2Na₂CO₃ + O₂

(3)④ ①②③

(4)Na₂CO₃+CO₂+H₂O = 2NaHCO₃

(5)-1 还原剂 0.2mol

提示: 物质①是金属钠, 淡黄色固体②为过氧化钠。Na 与水反应生成 NaOH 和 H₂, Na₂O₂ 和 CO₂ 反应生成 Na₂CO₃ 和 O₂。

(5)NaH 中 H 为 -1 价, 在氧化还原反应中, H 的化合价只能升高, 则 NaH 只能用作还原剂。生成氢气的物质的量为 $\frac{4.48\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=0.2\text{mol}$, 根据化学方程式可知

参加反应的 NaH 的物质的量为 0.2mol, 1mol NaH 参加反应, 转移 1mol 电子, 则 0.2mol NaH 参加反应, 转移电子的物质的量为 0.2mol。

15.(1)bd

(2)酸 4Fe²⁺+10H₂O+O₂ = 4Fe(OH)₃↓+8H⁺ Fe

(3)2 Fe₂S₂O₈·10H₂O

提示: (1)蓝矾(CuSO₄·5H₂O)含有离子键, 属于离子化合物, 其溶于水能导电, 也属于电解质。

(2)Fe²⁺在水溶液中能发生水解生成 Fe(OH)₂ 和 H⁺, 导致水溶液显酸性。Fe(OH)₂ 在空气中易被氧化为 Fe(OH)₃, 总反应为: 4Fe²⁺+10H₂O+O₂ = 4Fe(OH)₃↓+8H⁺。保存 FeSO₄ 时, 为防止 Fe²⁺ 被氧化, 应加入还原性试剂 Fe。

(3)化合物中各元素化合价代数和为 0, 黄矾 [Fe₂(SO₄)₃·xH₂O] 中 Fe、S 的化合价分别为 +3、+6, 当 y=2 时, x×(+3)+2×(+6)+(-2)×9=0, 解得 x=2。将样品加热到 110℃ 时失掉 2 个 H₂O, 失去结晶水的式量为 36, 失重 7.2%, 则该晶体的相对分子质量 = $\frac{36}{7.2\%}=500$, z = $\frac{500-56 \times 2-32 \times 2-16 \times 9}{18}=10$, 推知黄矾的化学式为 Fe₂(SO₄)₃·10H₂O。

16.(1)FeCl₂、Fe(OH)₂

(2)②③⑤ 4Fe(OH)₂+O₂+2H₂O = 4Fe(OH)₃

(3)1~100nm 丁达尔效应

(4)Fe₂O₃ 或 Fe₃O₄ FeSO₄ 分解时生成 SO₂ 和 SO₃, 部分硫元素被还原, 则铁元素被氧化

提示: (1)根据物质类别和铁元素的化合价可知, a 为 Fe, b 为 FeCl₂, e 为 FeCl₃, c 为 Fe(OH)₂, d 为 Fe(OH)₃。

a、b、c 三种物质中属于电解质的是 FeCl₂、Fe(OH)₂。

(2)①为置换反应; ④反应中 Fe 的化合价没有发生变化; ③中氯气与铁在加热条件下生成氯化铁; ②中氯气与氯化亚铁反应生成氯化铁; ⑤中氢氧化亚铁与氧气、水反应生成氢氧化铁。所以, ①~⑤反应中, 既是化合反应又是氧化还原反应的有②③⑤; 反应⑤的化学方程式为 4Fe(OH)₂+O₂+2H₂O = 4Fe(OH)₃。

(4)FeSO₄ 分解时生成 SO₂ 和 SO₃, 部分硫元素被还原, 则铁元素应部分或全部被氧化, 所以 X 为 Fe₂O₃ 或 Fe₃O₄。

4 版 不定项选择加练

不定项选择题

1.C

提示: NaCl 是离子化合物, 其电子式为 Na⁺[:Cl:]⁻, A 选项错误。

NH₃ 的 VSEPR 模型为四面体结构, 图中为三角锥形结构且没有画出孤电子对, B 选项错误。

p 能级电子云是哑铃形, C 选项正确。

基态 ²⁴Cr 原子的价层电子轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 3d & & & & & 4s \\ \hline \end{array}$, D 选项错误。

2.BC

提示: 酸性氧化物不一定是非金属氧化物, 如 Mn₂O₇, 二者不属于包含关系, A 选项错误。

根据在水溶液或熔融状态下能否导电可把化合物分为电解质和非电解质, 则电解质和导电性物质之间为交叉关系, B 选项正确。

离子反应与复分解反应属于交叉关系, C 选项正确。

置换反应一定是氧化还原反应, 二者属于包含关系, D 选项错误。

3.D

提示: 若含 CO₂ 的空气进入沙粒或土壤颗粒的空隙中, 即气体分散到固体中, 可形成气-固分散系, A 选项正确。

植物的光合作用可消耗二氧化碳, 其固碳能力比沙漠的固碳能力强, B 选项正确。

碳酸盐可吸收 CO₂ 和 H₂O 生成碳酸氢盐, 通过化学反应实现固碳的目的, C 选项正确。

石英和长石均不能与 CO₂ 反应, 不能起到化学固碳的作用, D 选项错误。

4.BD

提示: Cu 与 S 反应生成 Cu₂S, 其反应的化学方程式为: S+2Cu $\xrightarrow{\Delta}$ Cu₂S, A 选项错误。

SO₂ 表示的酸为 H₂SO₃, H₂SO₃ 为弱酸, 在离子方程式中不能拆分, C 选项错误。

第 27 期参考答案

一、选择题

1.C

提示: 28g ²⁸Si(1mol)所含的中子数为 (28-14)N_A=14N_A, 28g ¹⁴N(2mol)中含有的中子数为 2×(14-7)N_A=14N_A, A 选项错误。

常温常压下, 2.24L SO₂ 和 2.24L N₂ 的物质的量相等, 原子个数比为 3:2, B 选项错误。

常温常压下, 气体的密度之比等于其摩尔质量之比, 则 1mol SO₂ 和 2mol O₂ 的密度之比为 64:32=2:1, C 选项正确。

醋酸属于弱酸, 部分电离, 硫酸属于强酸, 完全电离, 则 0.1mol/L 稀 H₂SO₄ 的 c₁(H⁺) 和 0.1mol/L CH₃COOH 的 c₂(H⁺) 的关系为 c₁(H⁺)>2c₂(H⁺), D 选项错误。

2.D

提示: 胶体分散质粒子直径在 1~100nm 之间, A 选项错误。

通常条件下, 水的密度约是 1g/cm³, 气体的密度应小于水的密度, B 选项错误。

氢氧化钙属于微溶物质, 溶解度介于 0.01~1g 之间, 100g 水中溶解氢氧化钙的物质的量小于 $\frac{1\text{g}}{40\text{g/mol}}=0.025\text{mol}$, 溶液体积约等于水的体积 100mL, 故氢氧化钙的物质的量浓度小于 $\frac{0.025\text{mol}}{0.1\text{L}}=0.25\text{mol/L}$, C 选项错误。

原子半径很小, 为 10⁻⁸m 数量级, 某元素的原子半径可能是 0.160nm, D 选项正确。

3.B

提示: c(NaClO) = $\frac{1000 \times 1.19 \times 25\%}{74.5} \text{mol/L} \approx 4\text{mol/L}$, A 选项正确。

配制 480mL 溶液, 应选 500mL 容量瓶, 则 m(NaClO) = 4mol/L×0.5L×74.5g/mol=149g, B 选项错误。

原溶液中 c(Na⁺)=4.0mol/L, 稀释前后 Na⁺ 的物质的量不变, 则稀释 100 倍后溶液中 c(Na⁺)=0.04mol/L, C 选项正确。

根据 NaClO 与 CO₂ 反应生成 NaHCO₃ 的化学方程式可得: n(CO₂)=n(NaClO)=0.5L×4.0mol/L=2mol, V(CO₂)=44.8L, D 选项正确。

4.A

提示: 12g(即 0.1mol) NaHSO₄ 晶体中阴离子(HSO₄⁻)、阳离子(Na⁺)总数为 (0.1+0.1)N_A=0.2N_A, A 选项正确。

KNO₃ 溶液中, 溶质 KNO₃ 和溶剂水中都含有原子, 无法计算 1L 0.5mol/L KNO₃ 溶液中原子总数, B 选项错误。

甲烷与氯气反应生成一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳和 HCl, 0.1mol CH₄ 与足量 Cl₂ 反应生成 CH₃Cl 的分子数无法计算, C 选项错误。

22.4L NO 与 11.2L O₂ 充分反应后得到 22.4L NO₂, 但因存在平衡 2NO₂ \rightleftharpoons N₂O₄, 使得反应后气体分子数小于 N_A, D 选项错误。

5.A

提示: 1 个 CS₂ 分子中含有 2 个 σ 键, 则 38g(即 0.5mol) CS₂ 中含有 1mol σ 键, 即 N_A 个 σ 键, A 选项正确。

1 个 $\text{C}\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \diagdown \quad \diagup \end{array} \text{C}$ 分子中硫含有 4 个孤电子对, 则 0.5mol S₂Cl₂ 中硫的孤电子对数为 2N_A, B 选项错误。

标准状况下 CCl₄ 为液态, 不能使用气体摩尔体积计算其物质的量, C 选项错误。

依据 CCl₄-6e⁻ 可知, 生成 1mol CCl₄, 该反应转移的电子数为 6N_A, D 选项错误。

6.C

提示: A 选项把溶剂的体积误当作溶液的体积; B 选项应为溶于水形成 1L 的溶液; D 选项发生反应: 2Na₂O₂+2H₂O=4NaOH+O₂↑, 得到的溶液浓度应为 2mol/L。因此, C 选项正确。

7.B

提示: 1120mL NO(标准状况)的物质的量为 $\frac{112\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=0.05\text{mol}$, 依据 NO-2e⁻ 可知, 生成 0.05mol NO, 转移电子数为 0.1N_A, A 选项错误。

B 选项, 注意 ClO⁻ 为弱酸根离子, 在水溶液中部分水解, 则溶液中 Cl⁻ 和 ClO⁻ 的总数小于 0.2N_A, B 选项正确。

25.8g KAl(SO₄)₂ 物质的量为 $\frac{25.8\text{g}}{258\text{g/mol}}=0.1\text{mol}$, 含有 Al³⁺ 个数为 0.1N_A, Al(OH)₃ 胶体为多个微粒的集合体, 则水解形成的 Al(OH)₃ 胶体粒子数小于 0.1N_A, C 选项错误。

H₂ 与 I₂ 反应生成 HI, 反应前后分子数不变, 则 1mol H