

一、单项选择题

1.D

提示:称取时需要天平,转移定容的待测液时需要容量瓶,用 0.1000mol/L 的高锰酸钾溶液滴定时需要酸式滴定管和锥形瓶,实验中不需要的是碱式滴定管,本题应选 D 选项。

2.C

提示:浓硫酸可氧化 HI,则 HI 气体不能用浓 H₂SO₄ 干燥,A 选项类推不合理。

氯气具有强氧化性,碘的氧化性较弱,Fe 与 Cl₂ 反应生成 FeCl₃,Fe 与 I₂ 反应生成 FeI₂,B 选项类推不合理。

K 比 Na 的金属性强,Na 能与水反应生成 H₂,则 K 也能与水反应生成 H₂,C 选项类推合理。

H₂O、H₂S、CH₄、SiH₄ 均为分子晶体,但 H₂O 分子间含氢键,因此沸点:H₂O>H₂S;CH₄、SiH₄ 分子间均不含氢键,因相对分子质量:CH₄<SiH₄,则沸点:CH₄<SiH₄,D 选项类推不合理。

3.D

提示:样品加入水中全部溶解,说明不含 Ba(NO₃)₂,加入 CaCl₂ 溶液产生 9g CaCO₃ 沉淀,则原样品中 $n(\text{CO}_3^{2-})=n(\text{CaCO}_3)=0.09\text{mol}$,若 CO_3^{2-} 全部来自 K₂CO₃,则 $m(\text{K}_2\text{CO}_3)=12.42\text{g}<13.8\text{g}$,若 CO_3^{2-} 全部来自 Na₂CO₃,则 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3)=9.54\text{g}<13.8\text{g}$,显然样品中一定含有不能与 CaCl₂ 反应产生 CaCO₃ 的 KNO₃,可能含有杂质 Na₂CO₃。本题应选 D 选项。

4.B

提示:实验前需要检查装置的气密性,A 选项错误。

根据化学方程式: $2\text{CaO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{CaO} + \text{O}_2 \uparrow$,可知 CaO₂ 的质量分数 = $\frac{\frac{V \times 10^{-3}}{22.4} \times 2 \times 72}{m} \times 100\% = \frac{9V}{1400m} \times 100\%$,B 选项正确。

实验结束后需要冷却到室温才能读数,避免温度高时所测氧气体积偏大,C 选项错误。

NaHCO₃ 受热分解生成 CO₂ 和 H₂O,CO₂ 和 H₂O 都可以被碱石灰吸收,不影响氧气体积的测定,不影响测定结果,D 选项错误。

5.C

提示:加入 AgNO₃ 溶液和稀 HNO₃ 后生成白色沉淀 AgCl,只能说明有 Cl⁻ 产生,可能是 KClO₄ 被 NaNO₂ 还原得到的,也可能来自 NaCl,A 选项错误。

酸性条件下,高锰酸钾溶液能氧化 Cl⁻、NO₂⁻ 而使其褪色,根据实验现象不能说明样品是 NaNO₂,B 选项错误。

FeCl₂ 和 NaCl 不反应,但能被 NaNO₂ 氧化为 Fe³⁺,导致溶液呈黄色,根据实验现象推知样品为 NaNO₂,C 选项正确。

SO₃²⁻ 能被稀硝酸氧化为 SO₄²⁻,也能与 BaCl₂ 溶液反应产生不溶于稀硝酸的白色沉淀,根据实验现象,不能说明样品为 NaNO₂,D 选项错误。

6.C

提示:Al 与 NaOH 反应生成 H₂,Mg 与 NaOH 不反应,通过量气筒测量 H₂ 的体积可测定镁铝合金中铝的质量分数,A 选项正确。

只有一 OH 上的氢能与 Na 反应生成氢气,则图中装置利用量气筒测量氢气的体积可测定有机物 C₂H₆O 分子中含活泼氢原子的个数,B 选项正确。

测定一定质量的 Na₂SO₄·xH₂O 晶体中结晶水数目,需灼烧后称重,则图中装置不能测定结晶水的数目,C 选项错误。

过氧化钠与水反应生成氧气,氧化钠不能,可测定氧气的体积,然后计算可得出混合物中 Na₂O₂ 的含量,D 选项正确。

7.D

提示:吸收尾气后的氨水全部转化为含三种铵盐的溶液,推测阴离子为 SO₃²⁻、SO₄²⁻、HSO₃⁻,对应的铵盐分别为 (NH₄)₂SO₃、(NH₄)₂SO₄、NH₄HSO₃。

分成两份份后,其中一份加入足量硫酸,产生的气体为 SO₂,则 $n(\text{SO}_2)=0.9\text{mol}$,也说明在该铵盐中含有 (NH₄)₂SO₃、NH₄HSO₃ 中至少一种。

另一份溶液中加入足量 Ba(OH)₂,产生的气体为 NH₃,即 $n(\text{NH}_3)=1.6\text{mol}$,同时产生 218.6g 沉淀,若沉淀全部是 BaSO₃,则 $m(\text{BaSO}_3)=195.3\text{g}<218.6\text{g}$,所以沉淀为 BaSO₃ 和 BaSO₄ 的混合物。推知原混合物中一定含有 (NH₄)₂SO₄。

根据 $n(\text{NH}_3)<2n(\text{SO}_2)$,推知铵盐中一定含有 NH₄HSO₃ 和 (NH₄)₂SO₃。

由此推知该盐是 (NH₄)₂SO₃、NH₄HSO₃、(NH₄)₂SO₄ 三种铵盐的混合物。

铵盐中 $n[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3]+n(\text{NH}_4\text{HSO}_3)=n(\text{SO}_2)=0.9\text{mol}$,A 选项正确。

$n(\text{BaSO}_3)=n(\text{SO}_2)=0.9\text{mol}$, $m(\text{BaSO}_3)=217\text{g/mol} \times 0.9\text{mol}=195.3\text{g}$,B 选项正确。

$m(\text{BaSO}_4)=(218.6-195.3)\text{g}=23.3\text{g}$,则 $n(\text{BaSO}_4)=\frac{23.3\text{g}}{233\text{g/mol}}=0.1\text{mol}$,推知 $n[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]=0.1\text{mol}$,C 选项正确。

设 $n[\text{NH}_4\text{HSO}_3]=x$, $n[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3]=y$,则有 $x+y=0.9\text{mol}$, $x+2y+0.1 \times 2\text{mol}=1.6\text{mol}$,解得 $x=0.4\text{mol}$, $y=0.5\text{mol}$,即 $n[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3]=0.5\text{mol}$, $n(\text{NH}_4\text{HSO}_3)=0.4\text{mol}$,进一步推知 $c[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3]:c(\text{NH}_4\text{HSO}_3):c[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]=5:4:1$,D 选项错误。

二、不定项选择题

8.BC

提示:若为 Na₂S₂O₃ 溶液,与盐酸反应生成的 SO₂ 也能使品红溶液褪色,A 选项错误。

NO₂ 与水反应生成 HNO₃ 和 NO,溴溶于水呈橙黄色,二者现象不同,可以鉴别,B 选项正确。

利用丁达尔效应可鉴别胶体,C 选项正确。

AgNO₃ 与 H₂S 气体反应生成黑色沉淀 Ag₂S,由实验现象无法观察到 AgCl 转化为 Ag₂S 的现象,无法比较 $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{S})$ 、 $K_{sp}(\text{AgCl})$ 的大小,D 选项错误。

9.CD

提示:NaHCO₃ 和碳酸钠晶体(Na₂CO₃·xH₂O)的混合物加热至 NaHCO₃ 完全分解,Na₂CO₃·xH₂O 失去结晶水,其中失去的结晶水和 NaHCO₃ 分解生成的水通过 B 装置被吸收,称量该装置的质量变化可知反应中生成的水的质量,产生的 CO₂ 可被 C 装置中的碱石灰充分吸收。该实验装置的不足之处是 C 装置后应加一个装有碱石灰的装置,防止空气中的水蒸气和 CO₂ 进入装置,使测定结果不准确。

据上述分析可知,C、D 选项均不正确。

10.D

提示:浸取过程中,加入 NaCl 可促进反应 $\text{PbCl}_2(\text{s})+2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbCl}_4^{2-}(\text{aq})$ 平衡正向移动,使得 PbS 转化为 PbCl_4^{2-} : $\text{MnO}_2+\text{PbS}+4\text{H}^++4\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PbCl}_4^{2-}+\text{S}+\text{Mn}^{2+}+2\text{H}_2\text{O}$,A 选项错误。

加入 MnO 调节溶液 pH,使 Fe³⁺ 转化成 Fe(OH)₃ 沉淀,通过过滤得到的滤渣 2 为 Fe(OH)₃ 沉淀,B 选项错误。

降温会使平衡向放热反应方向移动,即逆向移动,C 选项错误。

“沉淀转化”过程中,当溶液中 $c(\text{Cl}^-)=0.1\text{mol/L}$ 时, $c(\text{Pb}^{2+})=\frac{K_{sp}(\text{PbCl}_2)}{c^2(\text{Cl}^-)}=\frac{1.6 \times 10^{-5}}{0.1 \times 0.1} \text{mol/L}=1.6 \times 10^{-3} \text{mol/L}$,

$c(\text{SO}_4^{2-})=\frac{K_{sp}(\text{PbSO}_4)}{c(\text{Pb}^{2+})}=\frac{1.08 \times 10^{-8}}{1.6 \times 10^{-3}} \text{mol/L}=6.75 \times 10^{-6} \text{mol/L}$,

D 选项正确。

三、非选择题

11.(1)HCl + NaCl+H₂SO₄ \triangle NaHSO₄+HCl ↑
(2)防倒吸 CuSO₄ 溶液
(3)取上层清液于洁净试管,加入稀硫酸,没有白色沉淀生成
(4)使 Ba²⁺ 沉淀完全
(5)锥形瓶
(6)97.6%

提示:以 BaS 溶液为原料制备 BaCl₂·2H₂O 的反应原理:BaS+2HCl \rightleftharpoons BaCl₂+H₂S ↑,装置 I 为制备 HCl 的发生装置,装置 II 中 HCl 与 BaS 反应得到 BaCl₂ 溶液,经一系列步骤获得 BaCl₂·2H₂O 产品。

(2)H₂S 气体有毒,可用 CuSO₄ 溶液吸收 H₂S 尾气,防止污染空气。

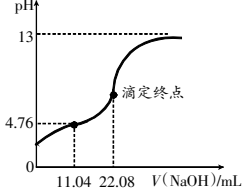
(6)产品中 BaCl₂·2H₂O 的质量分数 = $\frac{(137+71+18 \times 2) \times \frac{0.46600}{233}}{0.5000} \times 100\% = 97.6\%$ 。

12.(1)5.0

(2)①3.00 33.00

②正 实验 II 相对于实验 I,醋酸溶液稀释了 10 倍,而实验 II 的 pH 增大值小于 1

(3)0.1104



(4)向滴定后的混合液中加入 20mL HAc 溶液(合理即可)

(5)HClO,可用作漂白剂和消毒液(合理即可)

提示:(2)①根据实验 VII 的溶液中 $n(\text{NaAc}):n(\text{HAc})=3:4$, $V(\text{HAc})=4.00\text{mL}$,因此 $V(\text{NaAc})=3.00\text{mL}$,即 $a=3.00$ 。

由实验 I 可知,溶液最终的体积为 40.00mL,则实验 VII 中, $V(\text{H}_2\text{O})=40.00\text{mL}-4.00\text{mL}-3.00\text{mL}=33.00\text{mL}$,即 $b=33.00$ 。

②实验 I 所得溶液的 pH=2.86,实验 II 相对于实验 I,醋酸被稀释了 10 倍,稀释过程中,若不考虑电离平衡移动,则实验 II 所得溶液的 pH=2.86+1=3.86,但实际溶液的 pH=3.36<3.86,说明稀释过程中,溶液中 $c(\text{H}^+)$ 增大,即电离平衡正向移动。

(3)滴定至终点时, $n(\text{HAc})=n(\text{NaOH})$,则 $20.00\text{mL} \times c(\text{HAc})=22.08\text{mL} \times 0.1000\text{mol/L}$,则 $c(\text{HAc})=0.1104\text{mol/L}$ 。滴定过程中,当 $V(\text{NaOH})=0$ 时, $c(\text{H}^+)=\sqrt{K_a \cdot c(\text{HAc})} \approx \sqrt{10^{-4.76} \times 0.1} \text{mol/L}=10^{-2.88}\text{mol/L}$,溶液的 pH=2.88;当 $V(\text{NaOH})=11.04\text{mL}$ 时, $n(\text{NaAc})=n(\text{HAc})$,溶液的 pH=4.76;当 $V(\text{NaOH})=22.08\text{mL}$ 时,达到滴定终点,溶液中溶质为 NaAc 溶液,Ac⁻ 发生水解,溶液呈弱碱性;当 NaOH 溶液过量较多时, $c(\text{NaOH})$ 无限接近 0.1mol/L,溶液 pH 接近 13。

(4)向 20.00mL 的 HAc 溶液中加入 V₁mL NaOH 溶液达到滴定终点,滴定终点的溶液中溶质为 NaAc,当 $\frac{n(\text{NaAc})}{n(\text{HAc})}=1$ 时,溶液中 $c(\text{H}^+)$ 的值等于 HAc 的 K_a ,因此可再向溶液中加入 20.00mL HAc 溶液,使溶液中 $n(\text{NaAc})=n(\text{HAc})$ 。

化学

第 37 期参考答案

一、单项选择题

1.A

提示:乙醇和乙二醇分子间均存在氢键,二者的沸点都大于丙烷,乙二醇分子中含有两个羟基,所给三种物质中其沸点最高,则沸点:乙二醇>乙醇>丙烷,A 选项错误。碘能够溶解于有机溶剂酒精中,且酒精对手没有伤害,故碘沾在手上可立即用酒精洗涤,B 选项正确。

交警对驾驶员进行呼气酒精检测,利用了酒精易挥发的性质,K₂Cr₂O₇ 具有强氧化性,可以将挥发出的乙醇氧化并生成 Cr³⁺,出现颜色变化,C 选项正确。

甲醇、乙醇、丙醇均可与水之间形成氢键,且烃基体积小,所以均可与水以任意比例互溶,D 选项正确。


2.A

提示:乙烷、乙烯都含有 C—H 共价键,A 选项正确。乙烷不与溴反应,不能使溴的四氯化碳溶液褪色,B 选项错误。

乙烷不能发生加成反应,乙烯能发生加成反应,C 选项错误。

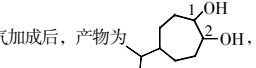
乙烷和乙烯中碳元素的质量分数不同,所以等质量的乙烷、乙烯完全燃烧时,放出的 CO₂ 质量不等,D 选项错误。

3.B

提示:甲苯与氯气在光照下发生一元取代反应时,甲基上的 H 被 Cl 取代生成 ,而苯环上 H 不能被取代,B 选项错误。

4.B

提示:γ-崖柏素具有酚的通性,其中酚羟基的邻位氢原子能和溴水发生取代反应,A 选项正确。γ-崖柏素不能和碳酸氢钠溶液反应,B 选项错误。γ-崖柏素中连接两个甲基的碳原子具有甲烷结构特点,所以该分子中所有碳原子不可能全部共平面,C 选项正确。

γ-崖柏素与足量氢气加成后,产物为 ,环上有 2 个手性碳原子,D 选项正确。

5.C

提示:制备乙醇的流程为玉米淀粉水解生成麦芽糖,麦芽糖水解生成葡萄糖,葡萄糖在酒化酶的作用下反应生成乙醇。

1 分子麦芽糖水解生成 2 分子葡萄糖,所以麦芽糖(C₁₂H₂₂O₁₁)属于二糖,A 选项正确。

乙醇和水互溶且沸点不同,可以采用蒸馏的方法分离,B 选项正确。

淀粉是非还原性糖,不能和新制氢氧化铜反应,生成的葡萄糖能和新制氢氧化铜反应,所以只能用新制氢氧化铜来检验淀粉是否开始水解,但不能用新制氢氧化铜来检验淀粉是否完全水解,C 选项错误。葡萄糖分解生成乙醇和二氧化碳,D 选项正确。

6.A

提示:乙炔中混有硫化氢,硫化氢与硫酸铜溶液反应,乙炔与其不反应,则用硫酸铜溶液洗气可除杂,A 选项正确。

检验醛基应在碱性条件下进行,该实验中 NaOH 不足,加热后观察不到有砖红色沉淀生成,B 选项错误。乙烯及其中混有的二氧化硫均可与溴水反应,则溴水褪色不能说明一定有乙烯生成,C 选项错误。将卤代烃和氢氧化钠溶液共热后,应该先加入稀硝酸酸化后再滴加硝酸银溶液,D 选项错误。

7.B

提示:苯酚与浓溴水发生取代反应生成的三溴苯酚易溶于苯中,不能用过滤的方法分离,A 选项错误。

乙烯可以和溴水发生反应生成不溶于水的溴乙烷,而乙烷不与溴水发生反应也不溶于溴水,故将混合气体通入溴水洗气可除去乙烷,B 选项正确。

乙酸乙酯会在 NaOH 溶液中发生水解反应,将原物质除去,C 选项错误。

溴苯与苯互溶,不能萃取分离,D 选项错误。

8.D

提示:乙酸、乙醇混溶,二者沸点不同,应用过蒸馏的方法分离,A 选项错误。

高考版答案页第 10 期

第 37 期参考答案

丙烷的密度比空气大,应用向上排空气法收集,即导管应长进短出,B 选项错误。蒸馏时温度计用于测量馏分的温度,温度计的水银球应位于蒸馏烧瓶的支管口,且水应下进上出,C 选项错误。光照条件下氯气、甲烷发生取代反应,生成的 HCl 易溶于水,液面上升,D 选项正确。

9.D

提示:反应后的溶液中含有 NaOH,加入 AgNO₃ 溶液,最终会生成 Ag₂O 黑色沉淀,要想观察到淡黄色沉淀,需要先加入稀硝酸中和 NaOH,再加入 AgNO₃ 溶液,D 选项错误。

二、不定项选择题

10.B

提示:丙烯酸所含的官能团为碳碳双键、羧基,不含羟基,B 选项错误。

11.B

提示:油脂属于混合物,含有的多种不饱和和高级脂肪酸甘油酯可以与氢气发生加成反应,也属于还原反应,油脂的氢化得到多种饱和和高级脂肪酸甘油酯的混合物,A 选项错误。

蔗糖的水解反应:C₁₂H₂₂O₁₁+H₂O $\xrightarrow{\text{酸或酶}}$ C₆H₁₂O₆+C₆H₁₂O₆,蔗糖 葡萄糖 果糖

1mol 蔗糖的水解产物是 1mol 葡萄糖和 1mol 果糖,B 选项正确。淀粉溶液和稀硫酸共热后发生水解反应,稀硫酸做催化剂,水解后得到的溶液呈酸性,而银镜反应需在碱性条件下进行,故应先加碱调节水解液至碱性,再加入银氨溶液,C 选项错误。

鸡蛋清溶液中滴加饱和硫酸铵溶液,可降低蛋白质的溶解度,出现白色沉淀,该过程叫做蛋白质的盐析,D 选项错误。

12.CD

提示:由结构简式可知,A 的分子式为 C₁₀H₁₄O₅,A 选项错误。

A 中只有羧基能与碳酸钠反应,且 A 分子中只有一个羧基,因此 1mol A 最多消耗 1mol 碳酸钠,B 选项错误。

羧基和羟基均能和钠反应生成氢气,1mol A 与足量钠反应生成 1mol H₂,标准状况下的体积为 22.4L,C 选项正确。

A 含有羧基、羟基,能发生取代反应,含有碳碳双键,能发生氧化、加成反应,D 选项正确。

三、非选择题

13.(1)①b

②2CH₃CH₂OH+2Na \longrightarrow 2CH₃CH₂ONa+H₂ ↑

③水和乙醇中都含有羟基,乙醇分子中乙基降低了 O—H 键的活性

(2)①中和挥发出来的 CH₃COOH,溶解 CH₃CH₂OH,降低乙酸酯的溶解度,便于乙酸乙酯析出

②ab

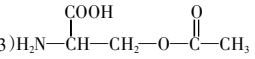
提示:(1)由乙、丙的实验现象可知,钠与煤油不反应,说明烃分子中的碳氢键不易断裂,钠与乙醇缓慢反应,说明反应时乙醇分子中的氢氧键断裂。

(2)①制备乙酸乙酯时,乙酸和乙醇都具有挥发性,制得的乙酸乙酯中混有乙酸和乙醇,所以饱和碳酸钠溶液的作用是,中和挥发出来的乙酸,溶解乙醇,降低乙酸乙酯的溶解度,便于乙酸乙酯分层析出。

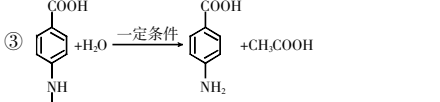
②酯化反应为可逆反应,可逆反应不可能完全反应,所以实验中加入过量乙醇不可能使乙酸的转化率达到 100%。

14.(1)羧基

(2)ac

(3) 

(4)①取代反应 ②保护氨基

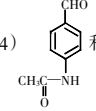
③ 

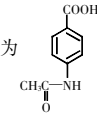
提示:(2)该分子中 C、N 原子个数分别是 7、5,a 正确。

含有苯环的有机物属于芳香族化合物,该分子中没有苯环,所以不属于芳香族化合物,b 错误。

氨基酸能和酸反应、氯原子能和碱溶液反应,所以该物质既能与盐酸反应,又能与氢氧化钠溶液反应,c 正确。

该分子中含有 N,不属于苯酚的同系物,d 错误。

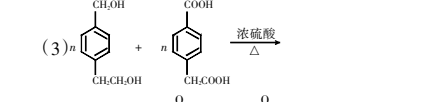
(4)  和银氨溶液发生氧化反应,然后酸化

得到戊,故戊的结构简式为 ,戊发生水解反

应生成甲。

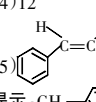
15.(1)  消去反应 羟基、碳碳双键

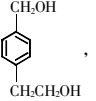
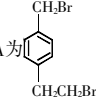
(2)4mol

(3) 

$\text{H}[\text{OCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}]_n\text{H}+(2n-1)\text{H}_2\text{O}$

(4)12

(5) 



提示:CH₃--CH₂CH₃在光照条件下溴取代在侧链上,由于 D→E→F 是连续发生氧化反应,应是醇发生的连续氧化反应,而 D、E、F 每种分子中均只含有一种含氧官能团,1mol D 与足量钠反应可生成 1mol 氢气,则 D 为二元醇,故 D 为 ,则 A 为 ,E 为

一、单项选择题

1.A
提示:根据信息知,两分子 CH_3CHO 发生信息中的反应生成 $\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CHO}$ 。乙烯发生加成反应生成乙

醇,乙醇发生催化氧化反应生成乙醛,乙醛发生加成反应生成 $\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CHO}$,反应类型依次是加成→氧化→加成,A 选项正确。


2.B
提示:注意 C 选项,碳碳双键、—CHO 都能被酸性高锰酸钾溶液氧化,要想将 $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ 转化为 $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$,应该用弱氧化剂银氨溶液或新制氢氧化铜氧化,C 选项错误。

3.C
提示:由题意可推知,B 为 ,D 为 .

A(苯酚)和浓溴水发生取代反应生成三溴苯酚白色沉淀,B(环己醇)和溴水不发生反应,现象不同,可以鉴别,A 选项正确。

D 比 C 多一个氧原子,则 C 发生氧化反应生成 D,B 选项正确。

D 发生开环反应生成 PCL,该反应不是缩聚反应,C 选项错误。

和 PCL 中酯基都可在 NaOH 溶液中水解,得到的产物都是 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COONa}$,D 选项正确。

4.C
提示: m,n,m',n' 相对大小未知,所以无法判断相对分子质量大小,C 选项错误。

5.C
提示:M 发生加聚反应生成聚酯酸乙酯,则 M 为 $\text{CH}_2\text{COOCH}=\text{CH}_2$,因乙炔与 a 发生加成反应生成 M,故试剂 a 为 CH_3COOH ,A 选项正确,C 选项错误。

聚酯酸乙酯与甲醇发生取代反应生成 $[\text{CH}-\text{CH}_2]_n$ 和 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$,增加甲醇用量,有利于平衡正向移动,可提高聚乙烯醇的产率,B、D 选项正确。

6.D
提示:根据题给醛和二元醇反应的原理,推知试剂 a 为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$,图示 PVB 的聚合度为 $\frac{n}{2}$,根据其重复单元可知,B 的结构简式为 $[\text{CH}-\text{CH}_2]_n$,则 A 的

结构简式为 $[\text{CH}-\text{CH}_2]_n$ 。合成 A 的单体为 $\text{CH}_2=\text{CHOOCH}_3$,合成原理为加聚反应,A 选项正确。

B 中含有羟基(亲水基),易溶于水,B 选项正确。试剂 a 的系统命名为 1-丁醛,C 选项正确。

合成 PVB 时,1mol 醛基需要 2mol 羟基,则 B 与试剂 a 的物质的量之比为 2:n,D 选项错误。

二、不定项选择题

7.BC
提示:二羧甲戊酸与乙醇发生酯化反应生成的酯的分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_4$,A 选项错误。

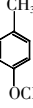
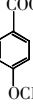
二羧甲戊酸含有羧基和醇羟基,所以能发生缩聚反应,生成 $\text{HO}-[\text{CH}(\text{OOCCH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{CHO})-\text{CH}_2]_n-\text{OH}$,B 选项正确。

二羧甲戊酸在铜的催化下与氧气反应的产物为 $\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{CHO}$,该分子中含有醇羟基

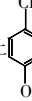
和羧基,所以能发生分子内酯化形成五元环,C 选项正确。

二羧甲戊酸与浓硫酸在加热的条件下发生消去反应生成的产物为 $\text{HOOCCH}_2\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})=\text{CH}_2$,所以能发生分子内酯化形成六元环,D 选项错误。

8.A
提示:根据反应过程来看,反应①应该是在苯环上引入氯原子,故反应的条件应该是催化剂,如加入铁粉(实际起催化作用的为 FeCl_3),A 选项错误。

B 是由  经过氧化反应生成的 ,B 选项正确。

④表示的是苯环上的甲基被氧化为羧基,⑤表示的是羧基与羟基的酯化反应,前者为氧化反应,后者为取代反应,C 选项正确。

根据反应过程可知,③和⑥是为了防止  中的

酚羟基在后续甲基被氧化的过程中也同时被氧化,因此对酚羟基进行保护,D 选项正确。



三、非选择题

9.(1)碳碳双键、酯基

(2)①②⑤

(3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ 10001

(4)环己烯 B


(5)  + $\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Cu}}$  + $2\text{H}_2\text{O}$


(6)20


(7) Br_2 的 CCl_4 溶液或溴水、常温常压

$\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CHO}+2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CHO}+2\text{NaBr}$

提示:1,3-丁二烯与乙烯发生加成反应生成环己烯,环己烯与 HBr 发生加成反应生成 C()₂,C 发生



水解反应生成 D()₂,D 发生氧化反应生成 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$,E 发生水解反应得到


E()₂,E 发生水解反应得到 $\text{CH}_2=\text{CHCN}$

,然后再经过与氢气的加成反应、醇的消去反应、烯烃与氢气的加成反应、酸化得到 ,最后与 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$ 发生酯化反应得到菠萝酯。



(6)同时满足条件的 E 的同分异构体:①氨基与苯环直接相连,说明除苯环外没有其他不饱和键;②遇氯化铁溶液显紫色,说明含有酚羟基;③苯环上有三个取代基,另外的取代基为 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 或者 $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$,而 $-\text{OH}$ 、 $-\text{NH}_2$ 有邻、间、对 3 种结构,对应 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 或者 $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 分别有 4 种、4 种、2 种位置,故满足条件的同分异构体共有 20 种。



10.(1)取代反应(或磺化反应)



(2)  + NaOH -  + H_2O

(3)苯酚 



(4)氯化铁溶液



(5)  或 




(6)  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ 


(7)  $\xrightarrow{\text{HCl}}$ 


(4)氯化铁溶液


(5)  或 

(6)  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ 

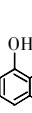

(7)  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \Delta}$  $\xrightarrow{(1)\text{NaOH, 熔融}, (2)\text{HCl}}$ 

提示:A 和浓硫酸发生取代反应生成 B,B 发生取代反应生成 C,根据 C、E 结构简式的区别知,C 中酚羟基邻位引入了一 $-\text{COOH}$,则 D 为 ,D 中酚羟基上的氢原子被取代生成 E,E 发生异构生成 F,F 和苯甲酸酐发生取代反应生成 G,G 发生一系列反应生成黄酮酯。

提示:A 和浓硫酸发生取代反应生成 B,B 发生取代反应生成 C,根据 C、E 结构简式的区别知,C 中酚羟基邻位引入了一 $-\text{COOH}$,则 D 为 ,D 中酚羟基上的氢原子被取代生成 E,E 发生异构生成 F,F 和苯甲酸酐发生取代反应生成 G,G 发生一系列反应生成黄酮酯。

11.(1)  还原反应

(2)羟基




(3)  $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{COOCOCCH}_3}$ 

保护酚羟基

(4)吸收生成的 HCl,使反应正向进行,增大产率

3

(5)15

(6)  $\xrightarrow{\text{一定条件}}$  $\xrightarrow{\text{HCl, 催化剂}}$ 

提示:氯气可氧化 KI 生成碘,淀粉遇碘变蓝色,可检验,A 选项正确。

用湿润的 pH 试纸测定某酸溶液的 pH,会导致测定结果偏大,B 选项错误。

用湿润的红色石蕊试纸检验浓盐酸的挥发性,颜色不变,应用蓝色或紫色石蕊试纸,C 选项错误。

过滤时,应先将干燥滤纸置于漏斗中,再将滤纸湿润,使其紧贴漏斗壁,防止液体从滤纸与漏斗的缝隙流下,D 选项错误。

提示:2 号试管中,KI 和 KIO_3 溶液生成碘单质,碘遇淀粉变蓝;4 号试管中,醋酸是弱酸,可以使甲基橙显红色;碳酸钠是强碱弱酸盐,水溶液显碱性,可以使甲基橙显黄色。本题应选 C 选项。

5.C
提示: $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 中 CH_3COO^- 和 NH_4^+ 均会发生水解, NaHCO_3 中只有 HCO_3^- 水解,无法形成对比实验,A 选项错误。

浓盐酸与 KMnO_4 溶液会发生氧化还原反应使溶液紫色褪去,无法证明铁锈中含有 Fe^{2+} ,B 选项错误。

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中存在平衡: $2\text{CrO}_4^{2-}(\text{黄色})+2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{橙红色})+\text{H}_2\text{O}$,缓慢滴加硫酸, H^+ 浓度增大,平衡正向移动,符合化学平衡移动规律,C 选项正确。

乙醇和水均能与金属钠发生反应生成氢气,D 选项错误。

6.A
提示:①取少量样品溶于水得到无色透明溶液,说明固体能溶于水且相互之间能共存。

②向①的溶液中滴加过量稀盐酸,溶液变浑浊,有刺激性气体放出,说明固体中存在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,在酸性条件下发生反应: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}+2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{S} \downarrow +\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2 \uparrow$,离心分离。

③取②的上层清液(含稀盐酸),向其中滴加 BaCl_2 溶液,有沉淀生成,该沉淀为 BaSO_4 ,说明原固体中存在 Na_2SO_4 。

Na_2SO_3 、 Na_2CO_3 与盐酸反应分别生成 SO_2 、 CO_2 ,但 these 现象会被 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与过量盐酸反应的现象覆盖掉,因此,实验过程中不能确定是否有 Na_2SO_3 和 Na_2CO_3 。

7.C
提示:该装置中,气体制备为常温不加热型,且收集方法为向下排空气法,可知,该气体的密度比空气小,排除 A、B 选项。

氨气与无水氯化钙能反应生成配合物,不能用无水氯化钙干燥氨气,应用碱石灰干燥,D 选项错误。

本题应选 C 选项。

提示:烟气(含 HF)通入吸收塔,加入过量的 Na_2CO_3 ,发生反应: $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{HF} \rightleftharpoons \text{NaF}+\text{NaHCO}_3$;向合成槽中通入 NaAlO_2 ,发生反应: $4\text{NaHCO}_3+6\text{NaF}+\text{NaAlO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_3\text{AlF}_6 \downarrow +$

一、单项选择题

1.D
提示:A 选项是蒸馏烧瓶;B 选项是分液漏斗;C 选项是容量瓶;D 选项是吸滤瓶,其特征是有一个分支的锥形瓶。本题应选 D 选项。

2.A
提示:碱式滴定管排气泡时,应把橡皮管向上弯曲,出口上斜,轻轻挤压玻璃珠附近的橡皮管使溶液从尖嘴涌出,气泡即可随之排出,A 选项正确。

用试管加热溶液时,试管夹应夹在距试管口 $\frac{1}{3}$ 处,B 选项错误。

实验室中,盐酸和 NaOH 要分开存放,有机物和无机物要分开存放,且 NaOH 不能盛放在带玻璃塞的玻璃瓶中,C 选项错误。

用胶头滴管滴加溶液时,胶头滴管不能伸入试管内部,应悬空滴加,D 选项错误。

3.A
提示:氯气可氧化 KI 生成碘,淀粉遇碘变蓝色,可检验,A 选项正确。

用湿润的 pH 试纸测定某酸溶液的 pH,会导致测定结果偏大,B 选项错误。

用湿润的红色石蕊试纸检验浓盐酸的挥发性,颜色不变,应用蓝色或紫色石蕊试纸,C 选项错误。

过滤时,应先将干燥滤纸置于漏斗中,再将滤纸湿润,使其紧贴漏斗壁,防止液体从滤纸与漏斗的缝隙流下,D 选项错误。

4.C
提示:2 号试管中,KI 和 KIO_3 溶液生成碘单质,碘遇淀粉变蓝;4 号试管中,醋酸是弱酸,可以使甲基橙显红色;碳酸钠是强碱弱酸盐,水溶液显碱性,可以使甲基橙显黄色。本题应选 C 选项。

5.C
提示: $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 中 CH_3COO^- 和 NH_4^+ 均会发生水解, NaHCO_3 中只有 HCO_3^- 水解,无法形成对比实验,A 选项错误。

浓盐酸与 KMnO_4 溶液会发生氧化还原反应使溶液紫色褪去,无法证明铁锈中含有 Fe^{2+} ,B 选项错误。

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中存在平衡: $2\text{CrO}_4^{2-}(\text{黄色})+2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{橙红色})+\text{H}_2\text{O}$,缓慢滴加硫酸, H^+ 浓度增大,平衡正向移动,符合化学平衡移动规律,C 选项正确。

乙醇和水均能与金属钠发生反应生成氢气,D 选项错误。

6.A
提示:①取少量样品溶于水得到无色透明溶液,说明固体能溶于水且相互之间能共存。

②向①的溶液中滴加过量稀盐酸,溶液变浑浊,有刺激性气体放出,说明固体中存在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,在酸性条件下发生反应: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}+2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{S} \downarrow +\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2 \uparrow$,离心分离。

③取②的上层清液(含稀盐酸),向其中滴加 BaCl_2 溶液,有沉淀生成,该沉淀为 BaSO_4 ,说明原固体中存在 Na_2SO_4 。

Na_2SO_3 、 Na_2CO_3 与盐酸反应分别生成 SO_2 、 CO_2 ,但这些现象会被 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 与过量盐酸反应的现象覆盖掉,因此,实验过程中不能确定是否有 Na_2SO_3 和 Na_2CO_3 。

7.C
提示:该装置中,气体制备为常温不加热型,且收集方法为向下排空气法,可知,该气体的密度比空气小,排除 A、B 选项。

氨气与无水氯化钙能反应生成配合物,不能用无水氯化钙干燥氨气,应用碱石灰干燥,D 选项错误。

本题应选 C 选项。

提示:烟气(含 HF)通入吸收塔,加入过量的 Na_2CO_3 ,发生反应: $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{HF} \rightleftharpoons \text{NaF}+\text{NaHCO}_3$;向合成槽中通入 NaAlO_2 ,发生反应: $4\text{NaHCO}_3+6\text{NaF}+\text{NaAlO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_3\text{AlF}_6 \downarrow +$

4. $\text{Na}_2\text{CO}_3+2\text{H}_2\text{O}$ 。

陶瓷中含有的 SiO_2 会与烟气中的 HF 反应,则吸收塔内衬材料不宜用陶瓷,A 选项正确。

溶液喷淋法可增大反应物的接触面积,加快反应速率,提高吸收塔内烟气吸收效率,B 选项正确。

合成槽中含有生成的 Na_3AlF_6 和 Na_2CO_3 ,加入的 NaAlO_2 及过量 Na_2CO_3 ,C 选项错误。

滤液中含有的 Na_2CO_3 可回收进入吸收塔循环利用,D 选项正确。

二、不定项选择题

9.D
提示:活塞关闭情况下,干燥管内有一定的气压,将干燥管末端浸入装有水的烧杯中,会有少量水进入干燥管下端的细管,但因为气压原因,水无法一直进入,则干燥管末端会形成一段水柱,本题应选 D 选项。

10.BD
提示:制备氢氧化铁胶体应向沸水中滴加饱和氯化铁溶液,A 选项试剂顺序错误。

除去粗盐水中的杂质,实验中不需要试管,C 选项玻璃仪器错误。

11.AD
提示:由流程可知,钇矿石($\text{Y}_2\text{FeBe}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$)加入 NaOH 共熔后,通过水溶解,过滤得到 Na_2SiO_3 、 Na_2BeO_2 溶液,得到的沉淀为 $\text{Y}(\text{OH})_3$ 和 Fe_2O_3 ,向沉淀中加入稀盐酸溶解, $\text{Y}(\text{OH})_3$ 和 Fe_2O_3 与稀盐酸反应分别转化为 YCl_3 和 FeCl_3 ,

加入氨水调节溶液的 pH, FeCl_3 首先转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀,则沉淀物 A 为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$,继续滴加氨水,得到 $\text{Y}(\text{OH})_3$ 沉淀,加入草酸,根据沉淀转化可将 $\text{Y}(\text{OH})_3$ 沉淀转化为更难溶的草酸钇沉淀,通过过滤、水洗、煅烧可得到 Y_2O_3 粉末。

根据化学式 $\text{Y}_2\text{FeBe}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$ 中各元素的化合价,可写出其氧化物的形式: $\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO} \cdot 2\text{BeO} \cdot 2\text{SiO}_2$,A 选项正确。

根据对角线原则,可知 Be 和 Al 的化学性质相似,欲从 Na_2SiO_3 和 Na_2BeO_2 的混合溶液中制得 $\text{Be}(\text{OH})_2$ 沉淀,类比 Na_2BeO_2 和 NaAlO_2 的性质,可知应加过量的盐酸, Na_2SiO_3 转化为 H_2SiO_3 沉淀, Na_2BeO_2 转化为 BeCl_2 溶液,再加入过量氨水, BeCl_2 可转化为 $\text{Be}(\text{OH})_2$ 沉淀,不能用氢氧化钠,否则 $\text{Be}(\text{OH})_2$ 会溶解,B 选项错误。

一水合氨是弱碱,离子方程式中不能拆分,C 选项错误。

草酸钇 $[\text{Y}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}]$ 煅烧分解生成 Y_2O_3 、 CO 、 CO_2 和 H_2O : $\text{Y}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Y}_2\text{O}_3+3\text{CO} \uparrow +3\text{CO}_2 \uparrow +n\text{H}_2\text{O}$,D 选项正确。

三、非选择题

12.(1)分液漏斗和球形冷凝管

(2) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 风化失去结晶水生成无水硫酸铜

(3) CuO

(4) $3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4+2\text{K}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{KHC}_2\text{O}_4+\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4+2\text{H}_2\text{O}+2\text{CO}_2 \uparrow$

(5)分批加入并搅拌

(6)水浴

(7)冷却结晶、过滤、洗涤

提示:(1)由 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 固体配制硫酸铜溶液,需用天平称量一定质量的 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 固体,将称量好的固体放入烧杯中,用量筒量取一定体积的水溶解 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,再经过转移至容量瓶并定容,可配制指定浓度的硫酸铜溶液。实验中用不到的仪器有分液漏斗和球形冷凝管。

(2) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 含结晶水,长期放置会风化失去结晶水,生成白色的无水硫酸铜。

(3)流程中生成的蓝色沉淀为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$,受热易分解生成黑色的 CuO 。

(5)为防止草酸和碳酸钾反应时过于剧烈,造成液体飞溅,可将碳酸钾溶液分批加入并搅拌。

提示:(1)由 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 固体配制硫酸铜溶液,需用天平称量一定质量的 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 固体,将称量好的固体放入烧杯中,用量筒量取一定体积的水溶解 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,再经过转移至容量瓶并定容,可配制指定浓度的硫酸铜溶液。实验中用不到的仪器有分液漏斗和球形冷凝管。

(2) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 含结晶水,长期放置会风化失去结晶水,生成白色的无水硫酸铜。

(3)流程中生成的蓝色沉淀为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$,受热易分解生成黑色的 CuO 。

(5)为防止草酸和碳酸钾反应时过于剧烈,造成液体飞溅,可将碳酸钾溶液分批加入并搅拌。

(6)Ⅲ中将混合溶液加热至 $80\sim 85^\circ\text{C}$,应采取水浴加热,使液体受热均匀。

(7)从溶液中获得晶体的一般方法为蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥,因此将Ⅲ的滤液用蒸汽浴加热浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥,可得到二草酸铜(Ⅱ)酸钾晶体。

13.(1) $2\text{NH}_4\text{Cl}+\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2+2\text{H}_2\text{O}+2\text{NH}_3 \uparrow$

(2)11.5

(3)平衡压强防倒吸 倒吸

(4) NH_4^+ PO_4^{3-}

(5)酚酞 无色 浅红色

提示:(1)加热条件下,实验室用 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ 制备 NH_3 : $2\text{NH}_4\text{Cl}+\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2+2\text{H}_2\text{O}+2\text{NH}_3 \uparrow$ 。

(2)所配溶液中, $n(\text{H}_3\text{PO}_4)=0.11 \times 1.7 \text{ mol/L}=0.17 \text{ mol}$,

$m=nM=0.17 \text{ mol} \times 98 \text{ g/mol}=16.66 \text{ g}$, $\rho=\frac{m}{V}$,即 $V=\frac{m$