

2024 届新高三第一次大联考

化学参考答案

1. 【答案】B

【解析】兽皮的主要成分是蛋白质, A 项正确; 丝竹主要成分是纤维素, 属于天然高分子材料, B 项错误; 陶瓷制作原料是黏土, 制作过程中发生了化学变化、物理变化, C 项正确; 铁红的主要成分是氧化铁, 氧化铁属于碱性氧化物, D 项正确。

2. 【答案】D

【解析】亚硫酸氢钠与次氯酸钠反应, 亚硫酸氢钠过量, 可继续与生成的 H^+ 反应, 正确的离子方程式为 $2\text{HSO}_3^- + \text{ClO}^- = \text{SO}_4^{2-} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$, A 项错误; 足量的硝酸与亚铁盐可继续反应, 正确的离子方程式为 $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 28\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = 9\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 14\text{H}_2\text{O}$, B 项错误; 加入过量氢氧化钠, 产生的氢氧化铝会继续与氢氧化钠反应生成偏铝酸钠, 正确的离子方程式为 $\text{NH}_4^+ + \text{Al}^{3+} + 5\text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$, C 项错误; 双氧水具有氧化性, 在氨水作用下氧化铜单质生成四氨合铜离子, D 项正确。

3. 【答案】A

【解析】D 为 ^2H , D_2^{16}O 的相对分子质量为 20, 中子数为 10, 中子的相对质量为 1, 故 6 g D_2^{16}O 含 3 g 中子, 相当于 3 mol 中子, A 项正确; 1 个 CH_3Cl 分子中含 3 个碳氢键 ($\text{sp}^3 - \text{s}$ 型 σ 键), 在标准状况下, CH_3Cl 呈气态, 2.24 L CH_3Cl 的物质的量为 0.1 mol, 含 0.3 mol 碳氢键, B 项错误; 亚硫酸是弱酸, 部分电离, 即亚硫酸溶液中含有 H_2SO_3 、 HSO_3^- 和 SO_3^{2-} 三种含硫元素的粒子。上述亚硫酸溶液中含 S 粒子的物质的量共 0.1 mol, C 项错误; 干冰为固态 CO_2 , 镁在二氧化碳中完全反应: $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$, 2.4 g Mg 的物质的量为 0.1 mol, 完全转化成氧化镁时, 转移 0.2 mol 电子, D 项错误。

4. 【答案】B

【解析】氢氟酸常用于雕刻玻璃, Y 为氟元素; R 元素的一种氧化物可制作光导纤维, 故 R 为硅元素, 生活中用途最广泛的金属材料是铁合金, W 为铁元素。前四周期中, 只有氧、镁原子的 s、p 能级上电子总数相等, 根据原子序数递变顺序结合矿物组成可知, Z 为镁元素; 由含氧橄榄石矿物 ($\text{Z}_x\text{W}_{2-x}\text{RX}_4$) 可知 X 为氧元素。氟的电负性大于氧, A 项错误; SiF_4 中 Si 原子的价电子对数为 $4 + \frac{4-4 \times 1}{2} = 4$, 孤电子对数为 0, 所以 SiF_4 分子的空间构型为正四面体形, 键角为 $109^\circ 28'$, B 项正确; F 元素的非金属性比 O 元素强, HF 比 H_2O 稳定, C 项错误; 氟化镁是离子晶体, 二氧化硅是共价晶体, 一般情况下, 共价晶体的熔点高于离子晶体, 二氧化硅的熔点高于氟化镁, D 项错误。

5. 【答案】D

【解析】正极材料中氧为 -2 价, NiOOH 中镍为 +3 价; NiCo_2O_4 中镍为 +2 价、钴为 +3 价, A 项错误; 放电时, b 极为正极, 充电时, b 极为阳极, 与电源正极连接, B 项错误; 放电时, b 极电极反应式为 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$, 根据迁移离子所带电荷数等于电极所得电子数可知, $n(\text{O}_2) = \frac{11.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.5 \text{ mol}$, 反应得到 2 mol 电子, 故迁移 $n(\text{OH}^-) = 2 \text{ mol}$, C 项错误; 充电时, a 极为阴极, 发生还原反应生成锌单质, D 项正确。

6. 【答案】D

【解析】 H_3O^+ 的 VSEPR 模型为四面体形, BCl_3 的 VSEPR 模型为平面三角形, A 项错误; 石英为共价晶体, 干冰为分子晶体, B 项错误; CS_2 为非极性分子, OF_2 为极性分子, C 项错误; Cr、Cu 基态原子价层电子排布式分别为 $3\text{d}^5 4\text{s}^1$ 、 $3\text{d}^{10} 4\text{s}^1$, D 项正确。

7. 【答案】C

【解析】“反应池 1”中硝酸铋和 KI 在水溶液中反应, A 项正确; 液体和液体反应, 固体和液体反应需要“搅拌”增大接触面积, 提高反应速率, B 项正确; 本实验中加热固体, 选择坩埚盛放固体, C 项错误; 离心分离可用于分离固体和液体, D 项正确。

8. 【答案】B

【解析】如图所示, G 属于线型高分子, 具有热塑性, A 项错误; 构成 G 的两种单体分别为 $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ 和

HOCH₂(CH₂)₁₆CH₂OH,二者发生缩聚反应生成 G 和水,B 项正确;G 含酯基,在碱性条件下能发生水解反应,生成小分子,C 项错误;G 的链节相对分子质量为(a+b-36),聚合度 $n = \frac{M-18}{a+b-36}$,D 项错误。

9.【答案】D

【解析】上述总反应产物只有一种,原子利用率为 100%,A 项正确;甲含碳碳双键、苯环,碳碳双键能发生加聚反应和氧化反应,苯环能发生取代反应,B 项正确;乙属于分子晶体。乙含有羧基,分子间能形成氢键,C 项正确;乙含羧基,若苯环上有 1 个取代基,取代基为—CH₂CH₂COOH、—CH(CH₃)COOH,则有 2 种结构;若苯环上有 2 个取代基,则有一—COOH、—CH₂CH₃;—CH₃、—CH₂COOH,共 6 种结构;若苯环上有 3 个取代基,则取代基为一—COOH、—CH₃、—CH₃,有 6 种结构,除乙本身,有 13 种同分异构体,D 项错误。

10.【答案】C

【解析】阳极上 1 个“空穴”参与反应,相当于失去 1 个电子,阳极电极反应式为 H₂O + h⁺ = ·OH + H⁺,A 项错误;乙腈和乙酰胺中 N、O 的电负性都大于 C,故 CH₃CN 中氰基上碳显 +3 价,CH₃CONH₂ 中酰胺基上碳显 +3 价,化合价没有变化,B 项错误;观察图示可知,产物丁二腈和副产物乙酰胺(CH₃CONH₂)的选择性取决于 a 反应和 c 反应竞争程度,C 项正确;单位时间内产生“空穴”数越多,产生氢离子数、羟基自由基越多,a 反应和 c 反应速率都会提高,D 项错误。

11.【答案】D

【解析】常温下,浓硫酸能使铝片发生钝化,浓硫酸表现出强氧化性;稀硫酸与铝片发生置换反应,表现出酸性(弱氧化性),浓硫酸的氧化性比稀硫酸的强,A 项错误;在硝酸钡溶液中加入盐酸,NO₃⁻ 在酸性条件下具有强氧化性,将亚硫酸氢根离子氧化成硫酸根离子,不能证明原样品已变质,B 项错误;甲苯能与酸性高锰酸钾溶液发生氧化反应,生成苯甲酸使其溶液颜色变浅,C 项错误;苯不能与溴水发生取代反应,而苯酚与溴水可发生取代反应生成 2,4,6-三溴苯酚,说明羟基活化了苯环,D 项正确。

12.【答案】D

【解析】气体平均相对分子质量数值等于气体总质量与气体总物质的量之比,由于反应前后气体总质量不变,故气体平均相对分子质量随气体总物质的量增大而减小。上述反应的正反应是吸热反应,升温时气体的平均相对分子质量减小,故 T₁ 大于 T₂,A 项错误;平衡常数只与温度有关,故 K(a) = K(c) < K(b),B 项错误;a、b 点对应体系中各物质浓度相等,温度越高,压强越大,反应速率越快,b 点速率大于 a 点,C 项错误;AlCl₃、Al₂Cl₆ 的相对分子质量分别为 133.5、267,当平均相对分子质量为 200.25 时,体系中 AlCl₃、Al₂Cl₆ 的物质的量相等。假设此体系中含 2 mol AlCl₃,则消耗了 1 mol Al₂Cl₆,起始时有 3 mol Al₂Cl₆,故二聚三氯化铝的转化率约为 33%,D 项正确。

13.【答案】B

【解析】上述反应的总反应为 PF₅ + H₂O = POF₃ + 2HF,反应物的相对能量低于产物,说明总反应是焓增反应,即焓变大于 0,A 项错误;按照 VSEPR 理论,甲分子中 P 原子形成 5 个单键,需要 5 个杂化轨道,即采用 sp³d 杂化,B 项正确;M₁→TS₁ 的能垒为 1.14 eV - 0.12 eV = 1.02 eV, M₂→TS₂ 的能垒为 1.41 eV - 0.35 eV = 1.06 eV,故 M₂→TS₂ 的能垒最大,C 项错误;丁是由分子构成的物质,挥发时克服分子间作用力,不破坏化学键,D 项错误。

14.【答案】B

【解析】根据题示信息, $K(L_1) = 10^{-19.8}$, $K(L_2) = 10^{-7.5}$, 因为 K₁ 小于 K₂, 所以 K₁ = 10^{-19.8}, K₂ = 10^{-7.5}, A 项正确;根据离子积 Q 和平衡常数关系, c 点离子积常数 Q = 10⁻¹³, 此条件下, 不能生成 [Ni(C₂O₄)₃]⁴⁻, 能生成 [Fe(C₂O₄)₃]⁴⁻, B 项错误; [Ni(C₂O₄)₃]⁴⁻ 和 [Fe(C₂O₄)₃]⁴⁻ 组成相似, 且平衡常数: K₁ < K₂, 当两种阳离子浓度相等时, 滴加草酸钾溶液, 先生成 [Fe(C₂O₄)₃]⁴⁻, C 项正确; 该反应的 $K = \frac{K_2}{K_1} = \frac{10^{-7.5}}{10^{-19.8}} = 10^{12.3}$, D 项正确。

15.【答案】(1)Ca(OH)₂(1分)

(2)增大气体和液体接触面积,使之充分反应,提高反应速率(2分) 提高产率(或提高原料利用率,2分)

【评分标准:答增大气体和液体接触面,得2分。】

(3)C(1分)

(4)①NH₄Cl(2分) 随着生成难溶于丙酮的 NH₄Cl,溶液中离子浓度降低,导电率降低(2分) ②血红(1分)

【评分标准:答氯化铵,不得分。】

(5) ① $\frac{5.8cV}{w}$ (2分) ② 偏高 (2分)

【评分标准:带%,不得分。答偏大,不得分。】

【解析】(1)氢氧化钙微溶于水,图中由反应原理可知滤渣是氢氧化钙。

(2)从影响反应速率因素分析;从产率、转化率角度分析洗液、母液的循环利用。

(3)依题意,硫脲难溶于乙醚。

(4) ①依题意,滴加盐酸产生 NH_4Cl ,氯化铵是离子化合物,丙酮是非极性溶剂,根据相似相溶原理,氯化铵不溶于丙酮。由于生成氯化铵时离子浓度降低,导致导电率降低。②向分离沉淀后的剩余溶液中加入氯化铁溶液,溶液变血红色,则说明生成了硫氰酸根离子。

(5) ①根据滴定反应原理可知, $n(\text{SCN}^-) = n(\text{AgNO}_3) = \frac{cV}{1000} \text{ mol}$, $\omega(\text{SCN}^-) = \frac{58cV}{1000w} \times 100\% = \frac{5.8cV}{w}\%$, ②依

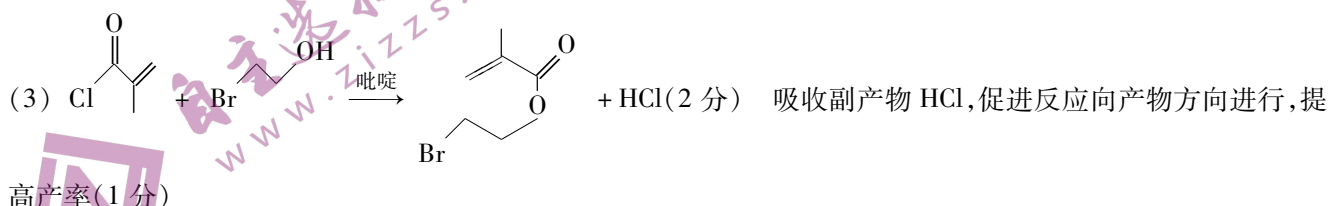
题意加热融化 SPE 时,硫脲异构化为 NH_4SCN ,即样品中硫氰根离子含量增大,测得结果偏高。

16. 【答案】(1)羧基(1分) 加聚反应(1分) $\text{C}_{11}\text{H}_{17}\text{N}_2\text{O}_2\text{Br}$ (1分)

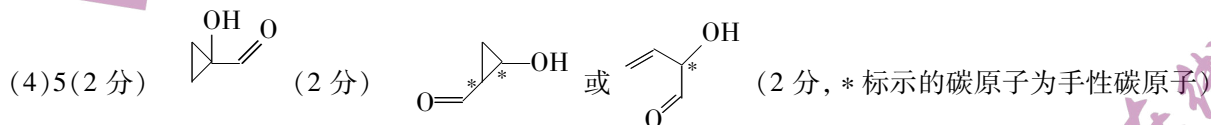
【评分标准:错别字,不得分。答加聚、加成,不得分。化学式 N、O、Br 排序不一致,得分。】

(2)溴乙烷中不含亲水基团;2-溴乙醇能与水形成氢键(2分)

【评分标准:答1条得1分。】



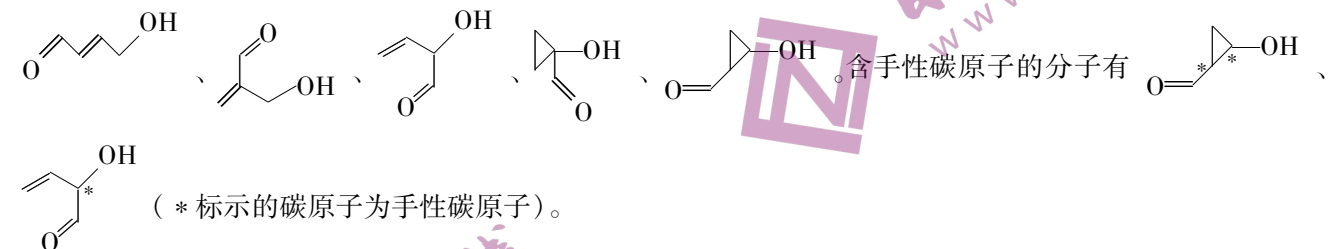
【评分标准:方程式错误、漏掉氯化氢,不得分。条件不正确,得1分。】



【评分标准:写一个且正确,得2分。出现错误,不得分。】

【解析】(3)比较 B、C、D 的结构简式可知, B→D 反应的副产物为氯化氢,发生了取代反应。吡啶显碱性,能吸收副产物氯化氢,促进反应向正反应进行,提高产率或原料转化率。

(4)依题意,T 含羟基、醛基,其结构简式如下:



17. 【答案】(1)吸收氯气,防止污染空气(2分)

(2) $3\text{Cl}_2 + 10\text{OH}^- + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 = 2\text{FeO}_4^{2-} + 6\text{Cl}^- + 8\text{H}_2\text{O}$ (2分)

【评分标准:没有配平,离子符号错误等不得分。】

(3)冷却结晶(1分)

【评分标准:降温结晶,得分。】

(4) CO_2 (1分) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 和 K_2FeO_4 发生氧化还原反应产生 CO_2 (2分)

(5) $\frac{29}{9}$ (2分)

(6) ① pH 越大, K_2FeO_4 越稳定(或碱性越强,高铁酸钾越稳定) (2分) ② 35°C (1分)

【评分标准:答 pH 越小, K_2FeO_4 越不稳定等合理答案也给分】

(7) 2 (2分)

【解析】(2)依题意,总反应产物为高铁酸钾、氯化钾和水。

(4)根据实验现象可知,产生的气体中含有 CO_2 ,草酸和高铁酸钾发生氧化还原反应,草酸被氧化,同时高铁酸钾自身发生氧化反应生成氧气。

(5)若黑色固体是四氧化三铁,浓硫酸吸收水,1 mol Fe_3O_4 生成 4 mol H_2O ,质量之比为 $232:72=29:9$ 。

(6)图 3 甲中纵坐标方向反常,由图可知,碱性越强,高铁酸钾稳定性越好或酸性越强,高铁酸钾越不稳定。

(7)方案 1 中过量的高铁酸钾溶液也是紫红色,干扰了高锰酸根离子颜色的观察。

18.【答案】(1) $+(a+b+c)$ (1 分)

(2) $0.5p_0 \leq p \leq p_0$ (2 分)

【评分标准:等于或大于号错误,不得分。】

(3) BD (2 分)

【评分标准:选一个且正确得 1 分】

(4)正反应是吸热反应,升高温度,平衡向正反应方向移动,残留固体质量减小(2 分) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{高温}} \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ (2 分)

【评分标准:漏掉“正反应是吸热反应”得 1 分。反应式条件错误,扣 1 分。没有用可逆号、气体符号,不扣分。】

(5) 160 (2 分)

(6) ① B (1 分) ② $\frac{16N_A \times 10^{-30}}{(2-\sqrt{2})^3}$ (2 分)

【评分标准:最终没有化简,不扣分。】

【解析】(1)根据盖斯定律, $\Delta H = +(a+b+c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)该可逆反应只有一种气体,平衡常数 $K_p = p(\text{H}_2\text{O})$,温度不变,平衡常数不变。体积增大至 2 L 瞬间,水蒸气的压强为 $0.5p_0 \text{ kPa}$ 。减小压强,平衡向正反应方向移动,最终平衡时压强等于原压强。所以 $p(\text{H}_2\text{O})$ 范围: $0.5p_0 \leq p \leq p_0$ 。

(3)该反应只有两种气体且两种气体都是产物,CO 体积分数始终为 50%,不能判断反应是否达到平衡,A 项错误;气体压强由 0 逐渐增大,当压强不变时说明反应达到平衡,B 项正确;CO、 CO_2 浓度比值始终为 1,不能判断反应是否达到平衡,C 项错误;氧化钙为固体,浓度不变,但是氧化钙质量可变,当 CaO 固体质量不变时说明反应达到平衡,D 项正确。

(4)依题意,草酸钙晶体分解反应是吸热反应,达到平衡后,升高温度,平衡向正反应方向移动,残留固体质量会减小。随着温度升高,产物 1 mol CO 和 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 发生反应生成 1 mol CO_2 和 1 mol H_2 ,消耗 2 mol 产物,生成 1 mol CO_2 ,综合起来,该反应中产物浓度减小,促进平衡向正反应方向移动,故曲线斜率减小。发生的反应为 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{高温}} \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。

(5)列三段式: $2\text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$

起始物质的量/mol:	1	0
变化物质的量/mol:	x	$2x$
平衡物质的量/mol:	$1-x$	$2x$

平均相对分子质量数值等于摩尔质量,由此可计算: $\frac{1-x}{1+x} \times 32 + \frac{2x}{1+x} \times 44 = 40$, $x = 0.5$,平衡时, $p(\text{O}_2) =$

$120 \text{ kPa} \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1.5 \text{ mol}} = 40 \text{ kPa}$, $p(\text{CO}_2) = 120 \text{ kPa} \times \frac{1 \text{ mol}}{1.5 \text{ mol}} = 80 \text{ kPa}$, $K_p = \frac{p^2(\text{CO}_2)}{p(\text{O}_2)} = 160 \text{ kPa}$ 。

(6) ①根据电子排布简式可知,A 为基态 Ca 原子,B 为基态 Ca^+ ,C 为激发态 Ca 原子,D 为激发态 Ca^+ ,激发态能量高于基态。同价态,基态原子失去 1 个电子所需的能量大于激发态原子,相同状态时第二电离能大于第一电离能。故失去 1 个电子,B、A、D、C 所需能量依次减小,选 B。

②设晶胞参数为 $x \text{ pm}$ 。 $r(\text{O}^{2-}) = \frac{\sqrt{2}}{4}x$, $2r(\text{Ca}^{2+}) + 2r(\text{O}^{2-}) = x$, $x = \frac{400}{2-\sqrt{2}} \text{ pm} = \frac{400}{2-\sqrt{2}} \times 10^{-12} \text{ m}$, $V_m = \frac{N_A \times x^3}{4} =$

$\frac{N_A \times (\frac{400}{2-\sqrt{2}} \times 10^{-12})^3}{4} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} = \frac{16N_A \times 10^{-30}}{(2-\sqrt{2})^3} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。