高三化学 2 月联考试卷

本试卷满分 100 分，考试用时 75 分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。

2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。厦门中学生助手微信公众号

3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

4. 本试卷主要考试内容：高考全部内容。

5. 可能用到的相对原子质量：N 14　Al 27　Cl 35.5　Cr 52

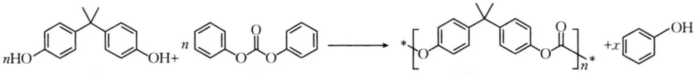
一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 福建制造遍布五洲，制造出一批领跑全球的新材料、新产品。下列说法错误的是

A. 福安的不锈钢属于合金制品　　B. 福清汽车玻璃中的 SiO_2 属于两性氧化物

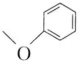
C. 德化烧造的陶瓷是无机非金属材料　　D. 长乐纺织厂生产的化纤属于有机高分子

2. 聚碳酸酯（简称 PC，* 代表省略的端基原子或原子团）俗称防弹胶，耐热、耐冲击性能好，其合成方法和分子结构如图所示，下列说法错误的是


nHO
OH+
n
O
O
O
*
O
O
O
n
*
+x
OH

Ⅰ　　Ⅱ　　PC

A. 化合物Ⅰ能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应　　B. 化合物Ⅱ的一氯代物有三种结构

C. PC 的端基之一为 

D. x 的值为 $n-1$

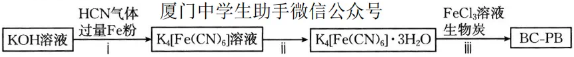
3. 化合物 $Z(W_2YX_4)_2$ 可用作食品的膨松剂，W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的前四周期主族元素，且在每个周期均有分布，W 与 Z 位于相邻主族，基态 X 原子与 Y 原子的未成对电子数之比为 2∶3，基态 X 原子中 s 轨道上的电子数与 p 轨道上的电子数相等。下列说法正确的是

A. 原子半径：X＞Y＞Z　　B. 简单氢化物的沸点：X＜Y

C. 第一电离能：X＞W＞Z　　D. YW_3 的空间结构为平面三角形

4. 研究人员合成了一种普鲁士蓝（PB）改性的生物炭（BC）复合材料 {BC-PB，含有 $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$}，合成过程如图。下列说法错误的是

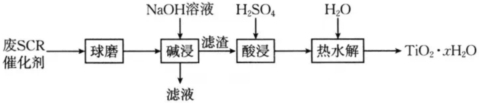
厦门中学生助手微信公众号


KOH溶液
HCN气体
过量Fe粉
i
K4[Fe(CN)6]溶液
ii
K4[Fe(CN)6]·3H2O
FeCl3溶液
生物炭
iii
BC-PB

A. 反应 i 中有 H_2 生成　　B. $K_4[Fe(CN)_6]$中 Fe^{2+} 的配位数为 6

C. 与$[Fe(CN)_6]^{4-}$的结合能力：$Fe^{3+}<K^{+}$　　　　D. 合成过程中涉及结晶操作

5. 从废 SCR 催化剂(含 TiO_2、V_2O_5、WO_3 等)中回收 Ti 的流程如图。


NaOH溶液
H_2SO_4
H_2O
废SCR催化剂
球磨
碱浸
滤渣
酸浸
热水解
$TiO_2\cdot xH_2O$
滤液

已知：TiO_2、V_2O_5 和 WO_3 都能与 NaOH 溶液反应，分别生成不溶性的 Na_2TiO_3 和可溶性的 $NaVO_3$、Na_2WO_4。下列说法正确的是

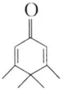
A. “球磨”可以使氧化物转为自由移动的金属离子和 O^{2-}

B. “碱浸”时存在离子反应：$Ti^{4+}+2O^{2-}+2Na^{+}+2OH^{-}=\!=\!=Na_2TiO_3\downarrow+H_2O$

C. “酸浸”时有氧化还原反应发生　厦门中学生助手微信公众号

D. “热水解”可以增大水解反应的速率和 Ti 元素的转化率

6. 企鹅酮是一种结构式形状类似于企鹅的有机物，其结构如图。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是



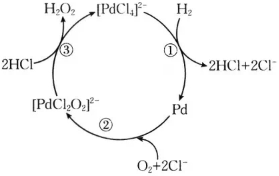
A. 1 mol 企鹅酮分子中含有的 σ 键数为 $25N_A$

B. 1 mol 企鹅酮含有的 sp^3 杂化的碳原子数为 $4N_A$

C. 1 mol 企鹅酮含有的共面原子数最多为 $11N_A$

D. 1 mol 企鹅酮与溴发生加成反应，最多消耗 Br_2 的分子数为 $3N_A$

7. 在钯基催化剂作用下，利用氢气制备双氧水的一种反应原理如图所示。下列有关说法错误的是


H_2O_2
$[PdCl_4]^{2-}$
H_2
③
①
2HCl
2HCl+2Cl⁻
$[PdCl_2O_2]^{2-}$
Pd
②
O_2+2Cl^-

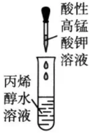
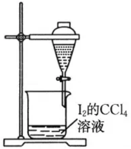
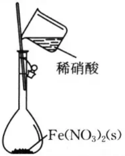
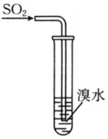
A. HCl 是中间产物，Pd 是催化剂

B. 共价键极性：H—O>H—Cl

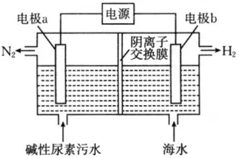
C. 总反应为 $H_2+O_2\xlongequal{\text{催化剂}}H_2O_2$

D. 反应过程中有非极性键的断裂

8. 下列装置或操作能达到实验目的的是

 酸性高锰酸钾溶液 丙烯醇水溶液		 稀硝酸 $Fe(NO_3)_2(s)$	
A. 检验 $CH_2=CHCH_2OH$ 中有碳碳双键	B. 用 CCl_4 萃取碘水中的碘并分离得到 I_2 的 CCl_4 溶液	C. 配制 $Fe(NO_3)_2$ 溶液	D. 验证 SO_2 的漂白性

9. 双掺杂多通道结构的 $NiMoO_4$ 在碱性海水中实现大电流密度下尿素$[CO(NH_2)_2]$辅助节能制氢可以有效地减少能源危机和减轻环境污染。其模拟装置如图(a、b 均为惰性电极)。下列说法错误的是 厦门中学生助手微信公众号


电源
电极a
电极b
阴离子交换膜
N_2
H_2
碱性尿素污水
海水

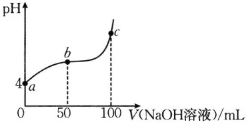
A. 由太阳能电池板供电可节约能耗

B. OH^- 穿过阴离子交换膜向左室移动

C. 电路中每通过 3 mol e^-，理论上两极共生成 33.6 L(标准状况)气体

D. 电极 a 上的电极反应式为 $CO(NH_2)_2-6e^-+8OH^-=N_2\uparrow+CO_3^{2-}+6H_2O$

10. 常温下，将 0.1 mol Cl_2 通入水中配成 50 mL 溶液，然后向其中滴加 2 mol·L^{-1} 的 NaOH 溶液，溶液 pH 随所加 NaOH 溶液体积的变化如图。下列说法正确的是



A. 滴定时，可用酚酞作指示剂

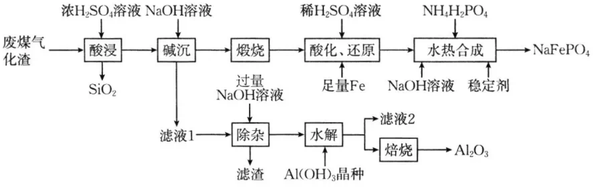
B. 常温下，$K_a(HClO)=\dfrac{10^{-8}}{2}$

C. b 点对应溶液中：$c(Cl^-)+c(ClO^-)=2c(Na^+)$

D. c 点对应溶液中：$c(OH^-)=c(H^+)+c(HClO)$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 60 分。

11. (15 分)利用废煤气化渣(主要成分为 Al_2O_3、Fe_2O_3、SiO_2 及少量 MgO 等)可制备钠基正极材料 $NaFePO_4$ 并回收 Al_2O_3，变废为宝。流程如图：


废煤气化渣
浓H_2SO_4溶液
NaOH溶液
酸浸
SiO_2
碱沉
煅烧
稀H_2SO_4溶液
酸化、还原
足量Fe
$NH_4H_2PO_4$
水热合成
NaOH溶液
稳定剂
$NaFePO_4$
滤液1
过量NaOH溶液
除杂
滤渣
水解
$Al(OH)_3$晶种
滤液2
焙烧
Al_2O_3

已知：①25 ℃时，$K_{sp}[Fe(OH)_3]=2.8\times10^{-39}$，$K_{sp}[Al(OH)_3]=1.3\times10^{-33}$，$K_{sp}[Mg(OH)_2]=5.6\times10^{-12}$；lg 2.8≈0.45，lg 1.3≈0.11，lg 5.6≈0.75。

②“滤液 1”中主要含 Na_2SO_4、$MgSO_4$、$Al_2(SO_4)_3$。

③$2Na[Al(OH)_4](aq)\underset{\text{加热溶出}}{\overset{Al(OH)_3\text{ 晶种}}{\rightleftharpoons}}Al_2O_3\cdot3H_2O(s)+2NaOH(aq)$。

回答下列问题：厦门中学生助手微信公众号

(1)SiO_2 属于________晶体。

(2)若“酸浸”得到的溶液中 Al^{3+} 的浓度为 1.3 mol·L^{-1}，则 25 ℃时，“碱沉”工序中控制溶液 pH 的最大值为________。

(3)“滤渣”的主要成分为________(填化学式)；“除杂”时不能用氨水代替 NaOH 溶液的理

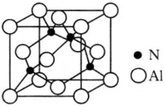
由是____________________________。

(4)写出“酸化、还原”时发生反应的离子方程式：____________、____________。

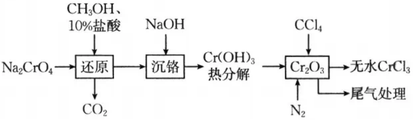
(5)以 Al_2O_3 和炭粉为原料，在高温下与氮气反应可生成高纯度氮化铝和 CO 气体。

①生成氮化铝和 CO 的化学方程式为____________________________。

②氮化铝的晶胞结构如图所示，设晶胞边长为 a nm。晶体中与 Al 原子最近且等距离的 Al 原子有______个；与 N 原子最近且等距离的 Al 原子形成的空间结构为______形；该晶体的密度为______$g\cdot cm^{-3}$。厦门中学生助手微信公众号



12.(15 分)$CrCl_3$ 易潮解，易升华，高温下易被氧气氧化，主要用作媒染剂及催化剂。实验室可通过如图流程制备 $CrCl_3$。


CH_3OH、
10%盐酸
NaOH
CCl_4
Na_2CrO_4
还原
沉铬
$Cr(OH)_3$
热分解
Cr_2O_3
无水$CrCl_3$
尾气处理
CO_2
N_2

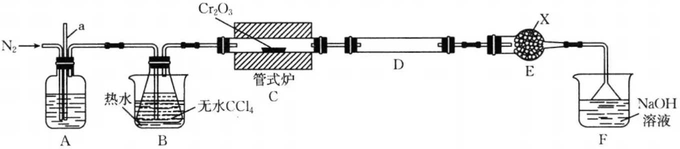
(1)①基态铬原子的价电子轨道表示式为____________________。

②“还原”中 Na_2CrO_4 被 CH_3OH 还原的化学方程式为____________________________。厦门中学生助手微信公众号

③“沉铬”后分离出 $Cr(OH)_3$ 的操作方法为______、洗涤、干燥。

(2)使用如图所示的装置进行制备反应：$Cr_2O_3+3CCl_4\xlongequal{高温}2CrCl_3+3COCl_2\uparrow$。

已知：$COCl_2$ 遇潮湿的空气马上生成两种酸性气体。


Cr_2O_3
a
N_2
X
管式炉
C
D
E
热水
无水CCl_4
NaOH
溶液
A
B
F

①实验开始前需通入一段时间 N_2，目的是________________________；导管 a 的作用是________________________。

②仪器 X 的名称为____________，该仪器中需装入的试剂为____________。

③装置 F 中发生的总反应的离子方程式为____________________________。

(3)测定样品中 $CrCl_3$ 的纯度(取 2.0 g 样品，经如下处理，浓磷酸的作用是防止指示剂提前变色)：

$$2.0\ \text{g样品}\xrightarrow[\text{加热}]{\text{NaOH 溶液及过量 30\% } H_2O_2 \text{ 溶液}} Na_2CrO_4\ \text{溶液}\xrightarrow[\text{蒸馏水}]{\text{稀硫酸和浓磷酸}} 100\ \text{mL}\ Na_2Cr_2O_7\ \text{溶液}$$

厦门中学生助手微信公众号

量取 25.00 mL 配制的 $Na_2Cr_2O_7$ 溶液，加入适量浓硫酸混合均匀，滴入的 3 滴试亚铁灵作指示剂（亚铁离子与试亚铁灵结合显红棕色），用新配制的 c mol·L^{-1} 的 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 标准溶液滴定，溶液由黄色经蓝绿色变为红棕色即为终点，重复 2～3 次，平均消耗 $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ 标准溶液 V mL。

①该样品中 $CrCl_3$ 的纯度为________（用含 c、V 的式子表示）。

②下列情况会导致所测 $CrCl_3$ 的纯度偏大的是________（填标号）。

a. Na_2CrO_4 溶液中未加浓磷酸

b. 滴定过程中锥形里的液体溅出瓶外

c. 滴定前仰视读数，滴定结束时俯视读数

d. 滴定前滴定管尖嘴中有气泡，滴定结束后，气泡消失

13.（15 分）以废气中的 CO_2 为原料合成 CH_3OH，既能实现碳中和，也能获得高附加值产品，实现双赢。合成 CH_3OH 涉及的反应如下：

反应Ⅰ：$CO_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)\quad \Delta H_1$

反应Ⅱ：$2CO_2(g)+4H_2O(g)\rightleftharpoons 2CH_3OH(g)+3O_2(g)\quad \Delta H_2=+1\,353.0\ \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

反应Ⅲ：$2H_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2H_2O(g)\quad \Delta H_3=-483.6\ \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

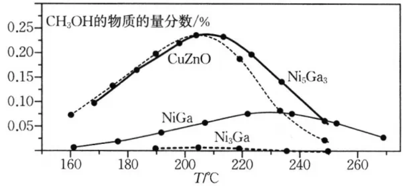
请回答下列问题：

(1)$\Delta H_1=$________ kJ·mol^{-1}，若反应Ⅰ的 $\Delta S=-177.2$ J·mol^{-1}·K^{-1} 则该反应自发进行的最低温度为________（保留 3 位有效数字）K。

(2)反应达到平衡后，保持其他条件不变，压缩反应容器的体积，再次达到平衡后，物质的量分数增大的组分为________（填标号）。

a. CO_2　　　　b. CH_3OH　　　　c. H_2

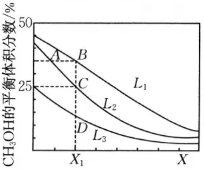
(3)实验测得在不同催化剂作用下，相同时间内反应体系中甲醇的物质的量分数随温度的变化关系如图。厦门中学生助手微信公众号



①合适的催化剂为________。

②以 Ni_5Ga_3 为催化剂，210 ℃后，甲醇的物质的量分数随温度升高而下降的原因可能为____。

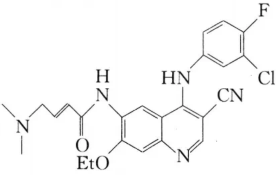
(4)在密闭容器中，以投料比$\frac{n(CO_2)}{n(H_2)}=\frac{1}{3}$通入混合气体仅发生反应Ⅰ，实验测得$CH_3OH$的平衡体积分数随反应温度和压强的变化如图所示。



①L_1、L_2、L_3由大到小的顺序为________________，理由是________________________。

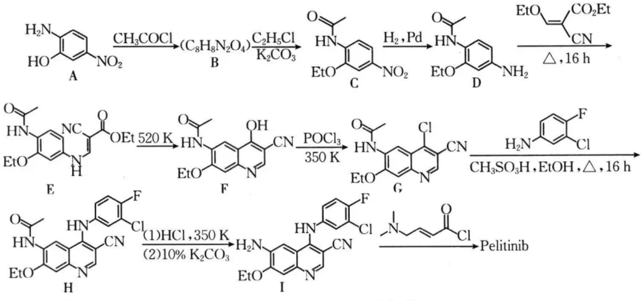
②A、B、D三点对应条件下的平衡常数大小关系为________________。

③C点对应条件下的CO_2的平衡转化率为________（保留3位有效数字）；该点对应条件下反应Ⅰ的摩尔分数平衡常数K_x=________（K_x是以平衡时各组分的物质的量分数代替平衡浓度进行计算所得到的平衡常数，用最简分数表示）。

14.(15分)抗肿瘤药Pelitinib( ，—Et为$—CH_2CH_3$)的合成路线如图。

F
Cl
HN
H
N
CN
N
O
EtO
N

厦门中学生助手微信公众号

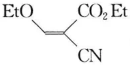

H₂N
HO
NO₂
A
CH₃COCl
(C₈H₈N₂O₄)
B
C₂H₅Cl
K₂CO₃
HN
EtO
NO₂
C
H₂, Pd
D
NH₂
EtO
CO₂Et
CN
△, 16 h
E
NC
OEt
520 K
F
OH
CN
POCl₃
350 K
G
Cl
H₂N
F
Cl
CH₃SO₃H, EtOH, △, 16 h
H
(1)HCl, 350 K
(2)10% K₂CO₃
I
Pelitinib

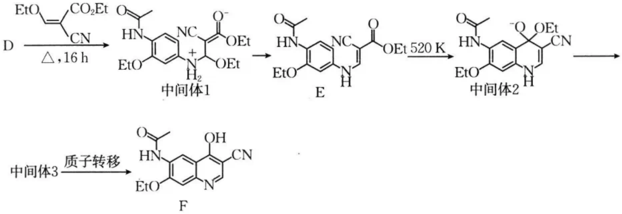
(1)A中的官能团有硝基、________、________。（写名称）

(2)A ⟶ B的反应类型为________。厦门中学生助手微信公众号

(3)写出B ⟶ C的反应方程式：________________________________

______;K_2CO_3 中阴离子的空间结构为________。

(4)化合物 D 在加热回流条件下与  反应经中间体 1 转化为 E,化合物 E 在 520 K 条件下经中间体 2、中间体 3 得到 F(中间体 2 到中间体 3 的过程中有 EtOH 生成):


D
EtO
CO₂Et
CN
△,16 h
中间体1
E
520 K
中间体2
中间体3
质子转移
F

中间体 3 的结构简式为______________________。

(5)化合物 K 与 B 互为同分异构体,则符合下列条件的 K 的结构有________种。

①苯环上有 4 个侧链,其中两个为—NH_2

②能发生银镜反应和水解反应

③能与 $NaHCO_3$ 溶液反应生成 CO_2

其中核磁共振氢谱有 4 组峰,且峰面积之比为 4∶2∶1∶1 的结构简式为________________(写出一种即可)。厦门中学生助手微信公众号

(6)酸性:CH_3SO_3H________(填“>”或“<”)CF_3SO_3H。

高三化学 2 月联考试卷
参考答案

1. B **【解析】本题主要考查化学与生活，侧重考查学生对基础知识的认知能力。**SiO_2 属于酸性氧化物，厦门中学生助手微信公众号 B 项错误。

2. D **【解析】本题主要考查有机化合物的结构与性质，侧重考查学生对基础知识的理解和应用能力。**合成反应为缩聚反应，x 的值为 $2n-1$，D 项错误。

3. C **【解析】本题主要考查元素推断和元素周期律，侧重考查学生的证据推理与模型认知能力。**W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的前四周期主族元素，且在每个周期均有分布，故 W 元素为 H，W 与 Z 位于相邻主族，则 Z 元素为 Ca，基态 X 与 Y 原子的未成对电子数之比为 2∶3，基态 X 原子中 s 轨道上的电子数与 p 轨道上的电子数相等，则 X 元素为 O，Y 元素为 P。原子半径 X<Y<Z，A 项错误；H_2O 的沸点高于 PH_3，B 项错误；PH_3 的空间结构为三角锥形，D 项错误。

4. C **【解析】本题主要考查元素化合物和物质结构与性质，侧重考查学生的证据推理与模型认知能力。**由合成过程可推出，与 $[Fe(CN)_6]^{4-}$ 的结合能力 $K^+<Fe^{3+}$，C 项错误。

5. D **【解析】本题主要考查从废 SCR 催化剂中回收 Ti 的流程，侧重考查学生对元素化合物知识的理解和应用能力。**“球磨”的目的是增大反应物接触面积，加快反应速率，A 项错误；TiO_2 不可拆成离子形式，B 项错误；“酸浸”是将不溶性的 Na_2TiO_3 转化为可溶的 TiO^{2+}，无化合价变化，C 项错误。

6. A **【解析】本题主要考查阿伏加德罗常数的相关计算，侧重考查学生对基础知识的理解和应用能力。**1 分子企鹅酮含有 5 个 sp^3 杂化的碳原子，B 项错误；1 mol 企鹅酮含有的共面原子数最多为 $13N_A$，C 项错误；羰基与溴不发生加成反应，D 项错误。

7. A **【解析】本题主要考查双氧水的制备原理，侧重考查学生获取和应用信息的能力、分析推理能力等。**根据图示可知，HCl、Pd 均是中间产物，$[PdCl_4]^{2-}$ 是催化剂，A 项错误。

8. B **【解析】本题主要考查实验方案的设计与评价，侧重考查学生的实验探究能力。**醇羟基也能被酸性高锰酸钾溶液氧化，A 项不符合题意；Fe^{2+} 会被硝酸氧化，且容量瓶不能用于溶解固体，C 项不符合题意；SO_2 使溴水褪色体现的是 SO_2 的还原性，D 项不符合题意。

9. C **【解析】本题主要考查电化学知识，侧重考查学生对电化学知识的理解和应用能力。**电路中每通过 3 mol e^-，理论上阴极上生成 1.5 mol H_2，阳极上生成 0.5 mol N_2，两极共生成 44.8 L（标准状况）气体，C 项错误。厦门中学生助手微信公众号

10. D **【解析】本题主要考查电解质溶液，侧重考查学生获取信息，并对信息进行分析、处理加工的能力。**氯水具有强氧化性，不可用酚酞作指示剂，A 项错误；Cl_2 与水的反应是可逆的，0.1 mol Cl_2 不可能完全转化为 HClO，c(HClO) 无法判断，故无法计算 K_a(HClO)，B 项错误；b 点时，含氯元素物质的物质的量是 Na^+ 的 2 倍，即 $2c(Na^+)=c(Cl^-)+c(ClO^-)+$

$c(HClO)$,C 项错误;c 点时,加入的 Na^+ 为 0.2 mol,根据元素守恒,$c(Na^+)=c(Cl^-)+c(ClO^-)+c(HClO)$,再由电荷守恒可得 $c(Na^+)+c(H^+)=c(OH^-)+c(Cl^-)+c(ClO^-)$,联立两式可得 $c(OH^-)=c(H^+)+c(HClO)$,D 项正确。

11.(1)共价厦门中学生助手微信公众号 (1 分)

(2)3.0(2 分)

(3)$Mg(OH)_2$(1 分);氨水不能溶解 $Al(OH)_3$,达不到分离镁、铝的目的(2 分)

(4)$Fe_2O_3+6H^+ = 2Fe^{3+}+3H_2O$(1 分);$2Fe^{3+}+Fe = 3Fe^{2+}$(1 分)

(5)①$Al_2O_3+3C+N_2 \xlongequal{高温} 2AlN+3CO$(2 分)

②12(2 分);正四面体(1 分);$\dfrac{1.64\times10^{23}}{a^3N_A}$(2 分)

【解析】本题主要考查由废煤气化渣制备 $NaFePO_4$ 并回收 Al_2O_3 的工艺流程,考查学生对基础知识的理解和综合应用能力。

(2)常温下,Al^{3+}的浓度为 1.3 $mol\cdot L^{-1}$,开始沉淀时需要的 $c^3(OH^-)=\dfrac{1.3\times10^{-33}}{1.3}\ (mol\cdot L^{-1})^3$,即 $c(OH^-)=10^{-11}\ mol\cdot L^{-1}$,pOH=11,故 pH>3.0 时,$Al^{3+}$开始沉淀。

(5)②根据均摊法可知,每个晶胞中含 Al 原子的个数为 $8\times\dfrac{1}{8}+6\times\dfrac{1}{2}=4$,4 个 N 原子全部在晶胞内,故由密度计算公式可知,$\rho=\dfrac{m}{V}=\dfrac{4M}{a^3\cdot10^{-21}\cdot N_A}=\dfrac{4\times41\times10^{21}}{a^3\cdot N_A}=\dfrac{1.64\times10^{23}}{a^3N_A}\ (g\cdot cm^{-3})$。

12.(1)①$\overset{3d}{\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}}\ \overset{4s}{\boxed{\uparrow}}$(1 分)

②$2Na_2CrO_4+CH_3OH+10HCl = 2CrCl_3+4NaCl+CO_2\uparrow+7H_2O$(2 分)

③过滤(1 分)

(2)①排尽装置内的空气,防止 $CrCl_3$ 被氧化(2 分);平衡气压,检测后面导管是否堵塞(2 分)

②球形干燥管(1 分);无水氯化钙(或碱石灰,1 分)

③$COCl_2+4OH^- = CO_3^{2-}+2Cl^-+2H_2O$(写 $COCl_2+3OH^- = HCO_3^-+2Cl^-+H_2O$ 也给分,2 分)

(3)①$\dfrac{31.7cV}{3}\%$(写 $10.57cV\%$ 也给分,2 分)

②d(1 分) 厦门中学生助手微信公众号

【解析】本题主要考查氯化铬的制备实验,考查学生的化学实验设计、实验现象分析和计算等能力以及科学探究和创新意识。

(3)①由得失电子守恒、原子守恒可知,测定过程中的物质的量的关系为 $2CrCl_3\sim2CrO_4^{2-}\sim Cr_2O_7^{2-}\sim6(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$,样品中 $CrCl_3$ 的物质的量 $n(CrCl_3)=\dfrac{1}{3}n[(NH_4)_2Fe(SO_4)_2]\times4$

$=\frac{4}{3}cV\times10^{-3}$ mol，则样品中 $CrCl_3$ 的纯度为 $\frac{\frac{4}{3}cV\times10^{-3}\ \text{mol}\times158.5\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}}{2.0\ \text{g}}\times100\%=\frac{31.7cV}{3}\%$。

13.(1)-48.9(2分)；276(1分)

(2)b(1分)

(3)①CuZnO(或 Ni_5Ga_3，1分)

②催化剂活性降低(或反应Ⅰ的平衡逆向移动占主导作用，2分)

(4)①$L_1>L_2>L_3$(1分)；由变化关系可知 L 表示压强，压强增大，反应Ⅰ的平衡正向移动，CH_3OH 的平衡体积分数增大(2分)

②$K(A)>K(B)=K(D)$(1分) 厦门中学生助手微信公众号

③66.7%(2分)；$\frac{256}{27}$(2分)

【解析】本题主要考查化学反应原理，考查学生对基础知识的理解和应用能力。

(4)③以投料比 $\frac{n(CO_2)}{n(H_2)}=\frac{1}{3}$ 通入混合气体，设 CO_2、H_2 的物质的量分别为 1 mol、3 mol，设平衡时生成 CH_3OH 的物质的量为 a mol，根据反应关系列出三段式：

$$CO_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)$$

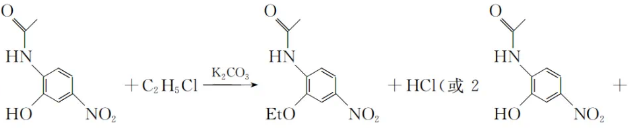
起始物质的量/mol	1	3		
转化物质的量/mol	a	$3a$	a	a
平衡物质的量/mol	$1-a$	$3-3a$	a	a

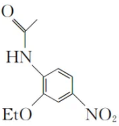
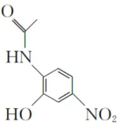
依据平衡时 CH_3OH 的体积分数为 25%，列计算式得 $\frac{a}{4-2a}=25\%$，解得 $a=\frac{2}{3}$，故平衡体系中 $CO_2(g)$、$H_2(g)$、$CH_3OH(g)$、$H_2O(g)$ 的物质的量分别为 $\frac{1}{3}$ mol、1 mol、$\frac{2}{3}$ mol、$\frac{2}{3}$ mol。CO_2 的平衡转化率为 $\frac{2}{3}\times100\%\approx66.7\%$；$CO_2(g)$、$H_2(g)$、$CH_3OH(g)$、$H_2O(g)$ 的物质的量分数分别为 $\frac{1}{8}$、$\frac{3}{8}$、$\frac{1}{4}$、$\frac{1}{4}$，$K_x=\frac{\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}}{\frac{1}{8}\times(\frac{3}{8})^3}=\frac{256}{27}$。

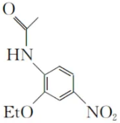
14.(1)氨基(1分)；(酚)羟基(1分)(此两空不分先后)

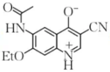
(2)取代反应(2分)

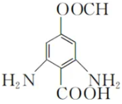
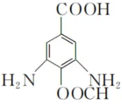
(3)



$2C_2H_5Cl+K_2CO_3 \longrightarrow 2$  $+2KCl+CO_2\uparrow+H_2O$ 或  +

$C_2H_5Cl+K_2CO_3 \longrightarrow$  $+KHCO_3+KCl$,2 分);平面三角形(1 分)

(4)  (2 分)

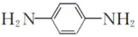
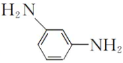
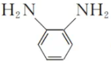
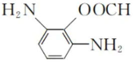
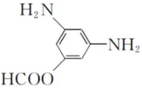
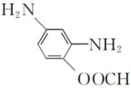
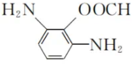
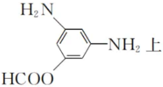
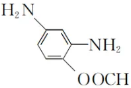
(5)16(2 分);  或  (2 分)

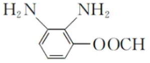
(6)<(2 分)

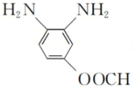
【解析】本题主要考查有机合成路线的推断,考查学生对化学基础知识的综合应用能力。

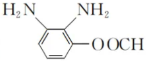
(4)中间体 3 生成 F 仅发生质子转移,可知中间体 2 转化为中间体 3 是去乙氧基的过程,再根据中间体 1 转化为 E 的过程分析,可得答案。

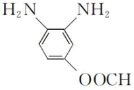
厦门中学生助手微信公众号

(5)由题意可知,能发生银镜反应和水解反应,能与 $NaHCO_3$ 溶液反应生成 CO_2,苯环上有 4 个侧链,其中两个为—NH_2,则另外两个官能团应为—OOCH 和—COOH,综合分析,两个氨基在苯环上的位置有  、 、 3 种。当氨基在苯环上处于对位时,先让—OOCH 取代苯环上剩余的 H 原子,只有 1 种情况,苯环上还剩余 3 种位置的 H,则—COOH 在苯环上有 3 种位置可选;当氨基在苯环上处于间位时,则—OOCH 在苯环上有  、 、 3 种位置,则—COOH 在  上的位置有 2 种,在  上的位置有 2 种,在  上的位置有 3 种;当氨基在苯环上处于邻位时,则—OOCH 在苯环

上有 

、

 2 种位置，则—COOH 在 

 上的位置有 3 种，在 

 上的位置有 3 种；综上分析可知符合条件的 K 的结构有 16 种。厦门中学生助手微信公众号