2025 北京延庆高三一模

化　　学

本试卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。

可能用到的相对原子质量：H-1　C-12　N -14　O-16　Na-23　Ca-40

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 我国科研人员利用激光操控方法，从 Ca 原子束流中直接俘获 ^{41}Ca 原子，实现了对 ^{41}Ca 的灵敏检测。^{41}Ca 的半衰期(放射性元素的原子核有半数发生衰变所需的时间)长达 10 万年，是 ^{14}C 的 17 倍，可应用于地球科学与考古学。下列说法不正确的是

A. ^{41}Ca 是钙元素的一种核素

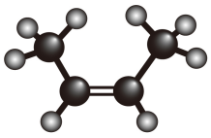
B. ^{41}Ca 的原子核内有 21 个中子

C. ^{41}Ca 的半衰期长，说明 ^{41}Ca 难以失去电子

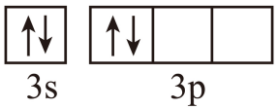
D. ^{41}Ca 衰变一半所需的时间比 ^{14}C 衰变一半所需的时间长

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

A. 乙炔的结构式：H-C≡C-H

B. 顺-2-丁烯的分子结构模型：

C. Na_2O_2 的电子式：$Na^+[:\ddot{O}:\ddot{O}:]^{2-}Na^+$

D. 基态 Si 原子的价层电子的轨道表示式：

3. 下列说法正确的是

A. 葡萄糖在一定条件下可以发生水解反应

B. 由氨基乙酸形成的二肽中存在氨基、羧基和肽键

C. 向硝酸银溶液中加入少量鸡蛋清溶液会发生盐析

D. 磷酸、戊糖和碱基结合而成的核苷酸是一种生物大分子

4. 下列方程式与所给事实不相符的是

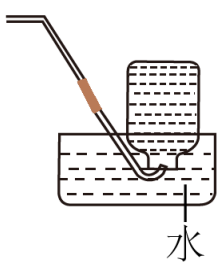
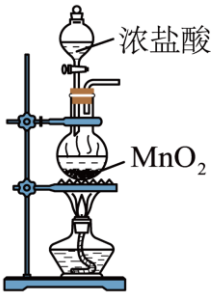
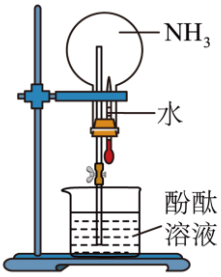
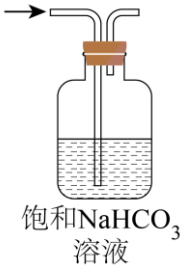
A. 利用覆铜板制作印刷电路板：$2Fe^{3+}+Cu=2Fe^{2+}+Cu^{2+}$

B. 食醋去除水垢中的 $CaCO_3$：$CaCO_3+2H^+=Ca^{2+}+H_2O+CO_2\uparrow$

C. 用 5% Na_2SO_4 溶液能有效除去误食的 Ba^{2+}：$SO_4^{2-}+Ba^{2+}=BaSO_4\downarrow$

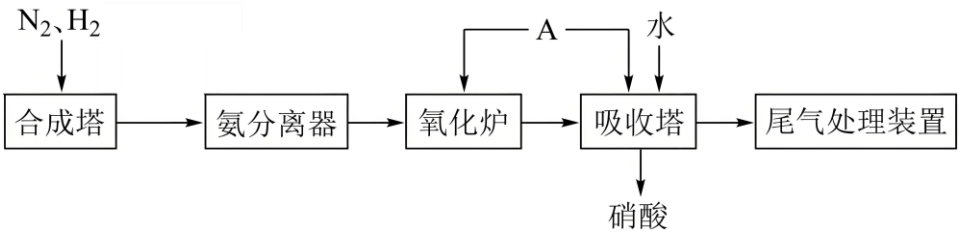
D. 海水提溴过程中，用氯气氧化苦卤得到溴单质：$2Br^- + Cl_2 = Br_2 + 2Cl^-$

5. 完成下述实验，装置或试剂不正确的是

<table>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>A．实验室收集 SO_2</td><td>B．实验室制 Cl_2</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>C．验证 NH_3 易溶于水且溶液呈碱性</td><td>D．除去 CO_2 中混有的少量 HCl</td></tr>
</table>

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

6. 硝酸是重要化工原料，工业合成氨以及氨氧化制取硝酸的原理示意图如下。



下列说法不正确的是

A. 合成塔中合成氨的反应条件都是为了提高平衡转化率

B. 氧化炉中反应的化学方程式：$4NH_3+5O_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 4NO+6H_2O$

C. A 物质可以是空气或氧气，目的是使 NO 尽量充分的转化为 HNO_3

D. 生产过程中吸收塔产生的尾气可用碱液吸收

7. 关于 Na_2CO_3 和 $NaHCO_3$ 的下列说法中，不正确的是

A. 室温下，Na_2CO_3 的溶解度比 $NaHCO_3$ 的大

B. 在饱和 Na_2CO_3 溶液中通入 CO_2 会有 $NaHCO_3$ 晶体析出

C. $NaHCO_3$溶液中加入$CaCl_2$溶液产生$CaCO_3$沉淀，促进了$NaHCO_3$的水解

D. 两种物质的溶液中都存在：$c(Na^+)+c(H^+)=2c(CO_3^{2-})+c(HCO_3^-)+c(OH^-)$

8. 下列依据相关数据作出的推断中，不正确的是

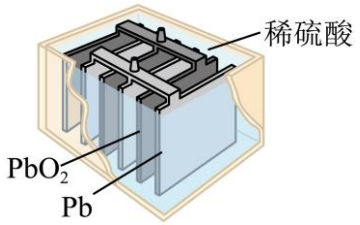
A. 一定温度下，若可逆反应的 Q 小于 K，可推断反应向正方向进行

B. 室温时，若一元弱酸$K_a(HA)$大于$K_a(HB)$，可推断同浓度稀溶液的$pH(NaA)$大于$pH(NaB)$

C. 依据 F、Cl、Br、I 电负性依次减小，可推断它们与氢原子形成氢卤键的极性依次减弱

D. 依据 Li、Na、K、Rb、Cs 的第一电离能依次减小，可推断它们的金属性依次增强

9. 铅酸蓄电池的构造示意图如下。关于该电池及其工作原理，下列说法不正确的是



A. 放电时，H^+向PbO_2电极方向移动

B. 放电时，正极的电极反应式为$PbO_2+SO_4^{2-}+4H^++2e^-=PbSO_4+2H_2O$

C. 充电时，Pb电极应与外接直流电源的负极相连

D. 充电时，阴极的电极反应式为$Pb^{2+}+2e^-=Pb$

10. 离子化合物Na_2O_2和CaH_2与水的反应分别为：①$2Na_2O_2+2H_2O=4NaOH+O_2\uparrow$；②$CaH_2+2H_2O=Ca(OH)_2+2H_2\uparrow$。下列说法不正确的是

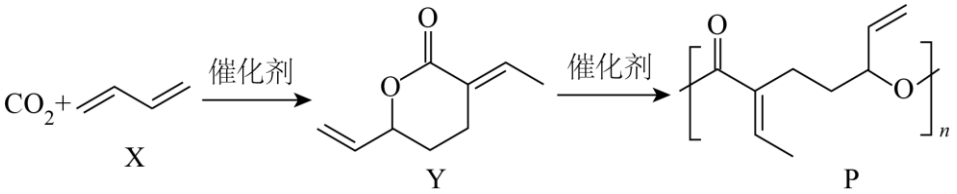
A. Na_2O_2、CaH_2中均有离子键和共价键

B. ①中水没有发生化合价变化，②中水发生还原反应

C. Na_2O_2中阳、阴离子个数比为$2:1$，CaH_2中阳、阴离子个数比为$1:2$

D. 当反应①和②中转移的电子数相同时，产生的O_2和H_2的物质的量之比为$1:2$

11. CO_2的资源化利用有利于实现“碳中和”。利用CO_2为原料可以合成新型可降解高分子 P，其合成路线如下。



下列说法不正确的是

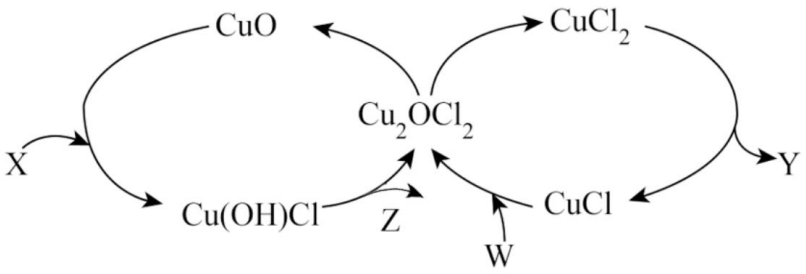
A. 物质 X 不存在顺反异构体

B. Y 的化学式为$C_9H_{12}O_2$

C. P 完全水解得到的产物与 Y 的分子式相同

D. P 可以利用碳碳双键进一步交联形成网状结构

12. 可采用 Deacon 催化氧化法将工业副产物 HCl 制成 Cl_2，实现氯资源的再利用。反应的热化学方程式：$4HCl(g)+O_2(g)\overset{CuO}{\rightleftharpoons}2Cl_2(g)+2H_2O(g)\Delta H=-114kJ/mol$。下图所示为该法的一种催化机理。



下列说法不正确的是

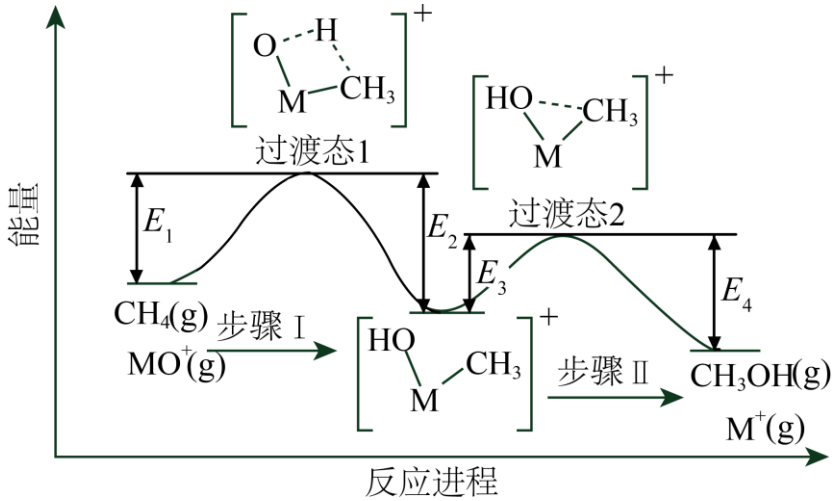
A. X 为反应物 HCl，Z 为生成物 H_2O

B. 反应制得 $1molCl_2$，理论上放出 $57kJ$ 的热量

C. 降低反应温度， HCl 被 O_2 氧化制 Cl_2 的反应平衡常数增大，正反应速率减慢

D. 图中转化涉及的反应中有两个非氧化还原反应

13. 过渡金属氧化物离子(以 MO^+ 表示)在烃类的选择性氧化等方面应用广泛。 MO^+ 与 CH_4 反应的过程如下图所示。下列说法不正确的是



A. 反应速率：步骤Ⅰ＜步骤Ⅱ

B. CH_3OH 分子中，键角： H-C-H>H-O-C

C. 若 MO^+ 与 CH_2D_2 反应，生成的氘代甲醇有 3 种

D. $CH_4(g)+MO^+(g)=CH_3OH(g)+M^+(g)\quad \Delta H=E_1+E_3-E_2-E_4$

14. 不同条件下，当 KI 与 $KMnO_4$ 按照反应①②的化学计量比恰好反应，结果如下。

反应序号	起始酸碱性	KI	$KMnO_4$	还原产物	氧化产物

		物质的量/mol	物质的量/mol		
①	酸性	0.002	x	Mn^{2+}	I_2
②	中性	0.001	y	MnO_2	IO_3^-

已知：MnO_4^-的氧化性随酸性减弱而减弱。下列说法不正确的是

A. 反应①，$n\left(Mn^{2+}\right):n\left(I_2\right)=1:2.5$

B. 随反应进行，①②溶液的pH均增大

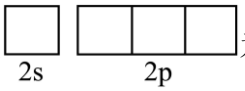
C. 对比反应①和②，I^-在pH较高的溶液中易被氧化为高价

D. 对比反应①和②，x:y=1:10

第二部分

本部分共5题，共58分。

15. H、C、N、O是中学化学重要的非金属元素，关于几种元素及其化合物回答：

（1）基态C原子价电子层轨道表示式

为：_____。

（2）N元素的第一电离能$I_1(N)$比O元素的$I_1(O)$大，试解释原因_____。

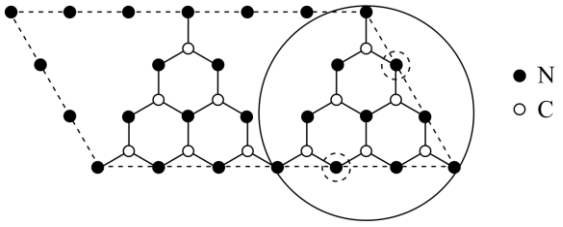
（3）C与H形成的常见有机化合物$CH\equiv CH$、$CH_2=CH_2$。

①$CH\equiv CH$分子的VSEPR模型名称是_____。

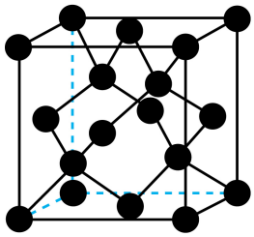
②$CH_2=CH_2$的C－H键是由碳的_____杂化轨道与氢的1s轨道重叠形成σ键。

③$CH\equiv CH$、$CH_2=CH_2$均能使溴的四氯化碳溶液褪色，从化学键的角度解释原因_____。

（4）石墨相氮化碳$(g-C_3A_4)$是一种新型光催化材料，$g-C_3N_4$具有和石墨相似的层状结构，其中一种二维平面结构如图所示。$g-C_3N_4$晶体中存在的微粒间作用力有_____。



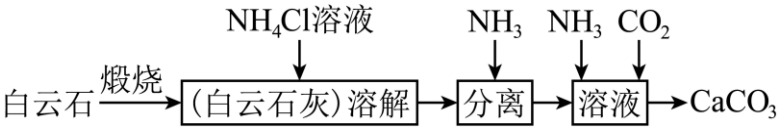
（5）碳单质的一种共价晶体结构如图所示。



①每个C原子周围与它最近且距离相等的C原子有_____个。

②若该立方晶胞边长均为$\mathrm{apm}\left(1\mathrm{cm}=10^{10}\mathrm{pm}\right)$，阿伏伽德罗常数的值为$N_{\mathrm{A}}$。则该晶体的密度为_____$\mathrm{g\cdot cm^{-3}}$。

16. 利用白云石(主要成分为碳酸钙和碳酸镁)制备碳酸钙的工业流程如下。

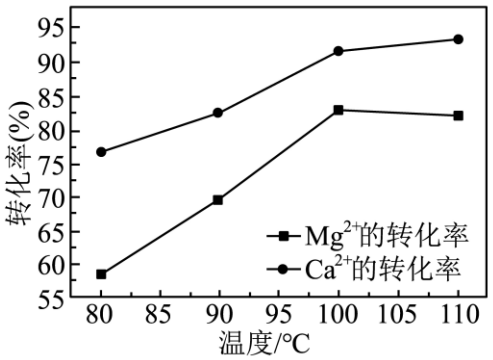


已知：常温下，$\mathrm{Mg(OH)_2}$：$K_{\mathrm{sp}}=5.6\times10^{-12}$；$\mathrm{Ca(OH)_2}$：$K_{\mathrm{sp}}=4.7\times10^{-6}$。

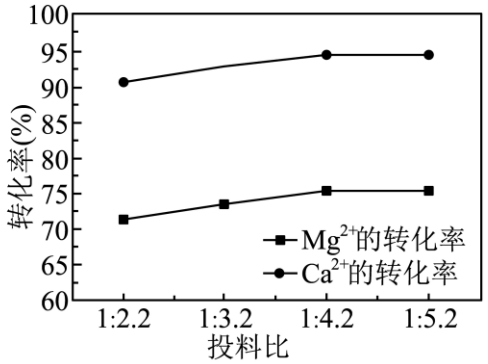
（1）煅烧白云石生成的主要固体产物是_____。

（2）用化学用语表示$\mathrm{NH_4Cl}$溶液呈酸性的原因_____。

（3）溶解时，其他条件相同，反应温度对$\mathrm{Ca^{2+}}$、$\mathrm{Mg^{2+}}$转化率的影响如图一所示；其他条件相同，煅烧后白云石灰与$\mathrm{NH_4Cl}$的投料比对$\mathrm{Ca^{2+}}$、$\mathrm{Mg^{2+}}$转化率的影响如图二所示。$\mathrm{M^{2+}}$转化率＝(溶解出的$\mathrm{M^{2+}}$质量/煅烧得到的M质量)×100%(M代表Ca或Mg)。



图一



图二

①80~100℃时，转化率升高的原因是_____。

②从工业生成的角度，选择合适的投料比为_____。

（4）分离过程中分离出的固体物质是_____。

（5）用离子方程式表示通入$\mathrm{NH_3}$和$\mathrm{CO_2}$形成碳酸钙沉淀的原因_____。

（6）该工业流程中可循环使用的物质是_____。

17. 金属钛(Ti)在航空航天、医疗器械等工业领域有着重要用途，目前生产钛的方法之一是将金红石$\left(\mathrm{TiO_2}\right)$转化为$\left(\mathrm{TiCl_4}\right)$，再进一步还原得到钛。回答下列问题：

（1）$\mathrm{TiO_2}$转化为$\mathrm{TiCl_4}$有碳氯化法和直接氯化法。在1000℃时反应的热化学方程式及其平衡常数如下：

I碳氯化：$\mathrm{TiO_2(s)+2Cl_2(g)+2C(s)\rightleftharpoons TiCl_4(g)+2CO(g)}$ ΔH_1=-51kJ•mol^{-1}，$K_1=1.2\times10^{12}$。

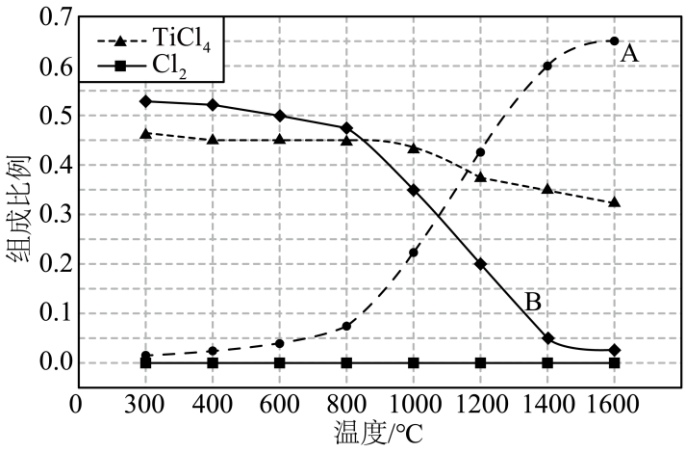
II直接氯化：$\mathrm{TiO_2(s)+2Cl_2(g)\rightleftharpoons TiCl_4(g)+O_2(g)}$ ΔH_2=+172kl•mol^{-1}，$K_2=1.0\times10^{-2}$。

①对于碳氯化反应：增大压强，平衡_____移动(填“向正反应方向”向“逆反应方向”或“不”)；温度升高，平衡转化率_____(填“提高”“不变”或“降低”)。

②平衡常数K_1远远大于K_2，说明碳氯化的反应趋势远大于直接氯化，其原因是_____。

③反应$2C(s)+O_2(g)\rightleftharpoons 2CO(g)$的$\Delta H$为_____$kJ\cdot mol^{-1}$，平衡常数$K=$_____。

（2）在1.0×10^5Pa时，将TiO_2、Cl_2、C以物质的量比$1:2:2.2$进行反应。体系中气体($TiCl_4$、Cl_2、CO、CO_2)平衡组成比例(物质的量分数)随温度变化的理论计算结果如图所示。

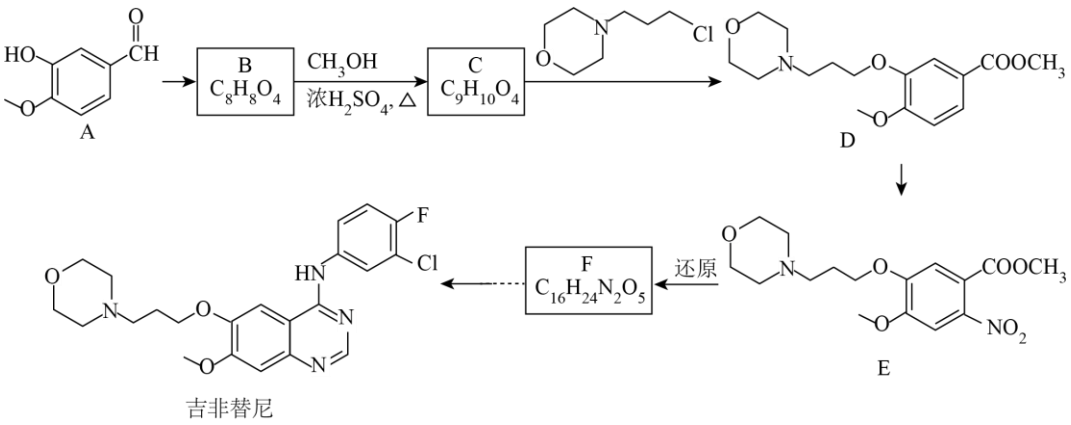


①图中的四条线中，A代表的物质是_____(填“CO”或“CO_2”)。

②图中显示，在200℃平衡时TiO_2几乎完全转化为$TiCl_4$，但实际生产中反应温度却远高于此温度，其原因是_____。

（3）TiO_2碳氯化是一个“固-固-气”反应，实际生产中有利于三种反应物接触的措施是_____。

18. 抗癌药物吉非替尼合成路线如下。



（1）A中含氧官能团的名称是醚键、_____。

（2）写出两种符合条件的A的同分异构体_____。

a．苯环上一氯代物有两种；b．不能电离出氢离子

（3）$B\rightarrow C$的化学方程式是_____。

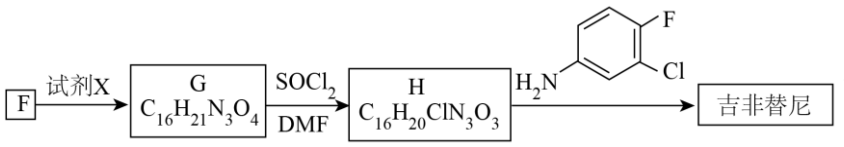
（4）$B\rightarrow C$的制备过程中，下列说法正确的是_____(填序号)。

a．依据平衡移动原理，加入过量的甲醇有利于提高B的转化率

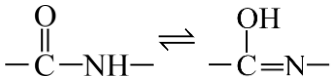
b．可使用乙酸乙酯萃取反应后混合物中的有机化合物

c．利用饱和碳酸氢钠溶液可分离混合物中的B和C

（5）$D\rightarrow E$的反应类型是_____。

（6）由 F 合成吉非替尼的过程：

。

已知：

。

①G 中含有 3 个六元环，含 

，G 的结构简式为_____。

②写出 H 结构简式：_____。

19. $KClO_3$ 是常见的氧化剂，能与许多还原性物质发生反应。

（1）实验室可利用 $KClO_3$ 固体和浓盐酸混合快速制取氯气，反应的化学方程式为_____。

（2）实验小组同学预测，在相同条件下，$KClO_3$ 固体可以将 I^- 氧化为 I_2，从原子结构角度说明理由_____。

（3）探究 $KClO_3$ 的用量对 KI 氧化产物的影响，进行如下实验，相关实验及现象如下：在 4 支干燥洁净的试管中，分别加入 1 滴 $0.2mol/LKI$ 溶液，15 滴 $6mol/LH_2SO_4$ 溶液，然后分别加入 $KClO_3$ 固体，充分振荡 15 分钟，结果如下。

实验编号	$KClO_3$ 固体用量/g	实验现象
1	0.0047	无沉淀
2	0.0128	大量棕色沉淀
3	0.0188	少量浅棕色沉淀
4	0.0500	无色溶液，无沉淀

查阅资料：一定条件下，I^- 和 I_2 都可以被 $KClO_3$ 氧化为 IO_3^-。

①实验 2 中产生的棕色沉淀是：_____。

②对照实验 2，请用离子方程式解释实验 3 中沉淀量减少的原因_____。

③实验小组补充实验证实了②中的分析，继续检验实验 3 中的含碘微粒。取实验 3 的上层清液于干燥洁净试管中，加入淀粉溶液后无明显现象，继续逐滴滴加 $NaHSO_3$ 溶液，溶液变蓝。用离子方程式解释现象变化的原因_____。

（4）小组同学在查阅资料过程中发现，$KClO_3$ 只有在酸性条件下才表现出氧化性，于是探究不同硫酸用量对 $KClO_3$ 氧化性的影响。相关实验及现象如下：称取 7 份 $0.05gKClO_3$ 固体，分别加入到 7 份盛有 1 滴 $0.2mol/LKI$ 溶液的 7 支试管中，第一支试管不加酸，另外 6 支试管加入不同量的 $6mol/LH_2SO_4$ 溶液，边滴加边振荡。实验结果如下：

编号	1	2	3	4	5	6	7
H_2SO_4用量/滴	0	5	7	9	11	13	15
实验现象	无色溶液	颜色呈浅棕黄色	颜色棕黄色加深	颜色呈深棕黄色	溶液无色，有沉淀产生	溶液无色，有少量沉淀产生	溶液无色，无沉淀产生

该实验得到的结论是_____。

参考答案

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1.【答案】C

【详解】A．^{41}Ca 的质子数为 20，中子数为 21，是钙元素的一种核素，A 正确；

B．^{41}Ca 的质子数为 20，质量数为 41，中子数为 41-20=21，B 正确；

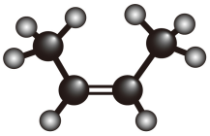
C．半衰期反映原子核的稳定性，与失去电子的能力无关，C 错误；

D．^{41}Ca 的半衰期是 ^{14}C 的 17 倍，^{41}Ca 衰变一半所需的时间比 ^{14}C 衰变一半所需的时间长，D 正确；

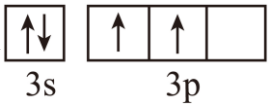
故选 C。

2.【答案】D

【详解】A．乙炔中含有碳碳三键，其结构式为 H-C≡C-H，A 项正确；

B．顺-2-丁烯中两个甲基位于碳碳双键同侧，其结构模型为，B 项正确；

C．Na_2O_2 是离子化合物，其电子式为$Na^+[\ddot{O}:\ddot{O}:]^{2-}Na^+$，C 项正确；

D．基态 Si 原子的价层电子排布式为 $3s^23p^2$，根据洪特规则，基态原子中，填入简并轨道的电子总是先单独分占，且自旋平行，故基态 Si 原子的价层电子轨道表示式为

，D 项错误；

答案选 D。

3.【答案】B

【详解】A．葡萄糖属于单糖，单糖无法水解，只有双糖或多糖才能水解生成单糖，A 错误；

B．两个氨基乙酸（甘氨酸）缩合形成二肽时，其中一个氨基和羧酸基参与形成肽键，剩余的氨基和羧酸基仍存在于二肽中，因此二肽中确实含有氨基、羧基和肽键，B 正确；

C．硝酸银是重金属盐，会使蛋白质变性，而非盐析，C 错误；

D．核苷酸由磷酸、戊糖和碱基组成，是核酸（如 DNA、RNA）的单体，属于小分子，核酸才是生物大分子，D 错误；

故选 B。

4.【答案】B

【详解】A．覆铜板制作印刷电路板时，Fe^{3+}将 Cu 氧化为 Cu^{2+}，自身被还原为 Fe^{2+}，反应式正确，A 正确；

B．食醋中的醋酸是弱酸，在离子方程式中应保留分子形式，而非拆解为 H^+。正确写法应为：

$CaCO_3+2CH_3COOH=Ca^{2+}+2CH_3COO^-+H_2O+CO_2\uparrow$，B 错误；

C．硫酸钠与 Ba^{2+}反应生成 $BaSO_4$ 沉淀，方程式正确，C 正确；

D．Cl_2的氧化性强于Br_2，能将Br^-氧化为Br_2，反应式正确，D正确；

故选B。

5.【答案】A

【详解】A．SO_2易溶于水，不能用排水法收集，A错误；

B．MnO_2固体加热条件下将HCl氧化为Cl_2，固液加热的反应该装置可用于制备Cl_2，故B正确；

C．挤压胶头滴管，水进入烧瓶将NH_3溶解，烧瓶中气体大量减少压强急剧降低打开活塞水迅速被压入烧瓶中形成红色喷泉，红色喷泉证明NH_3与水形成碱性物质，C正确；

D．CO_2不和饱和碳酸氢钠溶液反应，HCl和饱和碳酸氢钠溶液反应生成CO_2，可以用饱和碳酸氢钠溶液除去CO_2中混有的少量HCl，D正确；

故选A。

6.【答案】A

【分析】氮气和氢气合成塔中合成氨气，含有氨气的混合气体进入氨分离器得到氨气，氨气在氧化炉中催化氧化生成NO，NO和空气中氧气结合生成NO_2，NO_2、O_2和水反应得到硝酸，最后尾气处理防止污染环境，以此来解析。

【详解】A．合成氨的反应是放热反应，合成氨的反应条件中高温不能提高平衡转化率，目的是为了提高催化剂的活性、加快反应速率，另外加入催化剂也不能提高平衡转化率，A错误；

B．氧化炉中NH_3和O_2在催化剂、加热的条件下反应生成NO和H_2O，化学方程式：$4NH_3+5O_2\xlongequal[\Delta]{\text{催化剂}}4NO+6H_2O$，B正确；

C．流程分析可知M为空气，氨气的催化氧化需要O_2，NO和水反应生成HNO_3需要O_2；吸收塔发生反应：$2NO+O_2=2NO_2$，$3NO_2+H_2O=2HNO_3+NO$，O_2与NO反应生成NO_2，NO_2被吸收生成HNO_3，所以空气的作用是：将使NO充分转化为HNO_3，C正确；

D．吸收塔产生的尾气中可能含有未反应的NO和NO_2等氮氧化物，这些气体可以用碱液（如NaOH溶液）吸收，生成硝酸盐和亚硝酸盐，D正确；

故选A。

7.【答案】C

【详解】A．高价阴离子盐通常比低价阴离子盐更易溶于水，因此Na_2CO_3的溶解度比$NaHCO_3$的大，A项正确；

B．Na_2CO_3溶液中通入CO_2生成$NaHCO_3$，由于$NaHCO_3$的溶解度小于Na_2CO_3，因此$NaHCO_3$以晶体的形式析出，B项正确；

C．$NaHCO_3$溶液中加入$CaCl_2$溶液，发生了离子交换，生成了$CaCO_3$沉淀，使CO_3^{2-}浓度减小，促进了$NaHCO_3$的电离，C项错误；

D．Na_2CO_3和$NaHCO_3$溶液中，阳离子均为H^+、Na^+，阴离子均为HCO_3^-、CO_3^{2-}、OH^-，根据电荷

守恒有$c\left(Na^+\right)+c\left(H^+\right)=2c\left(CO_3^{2-}\right)+c\left(HCO_3^-\right)+c\left(OH^-\right)$，D项正确；

答案选C。

8.【答案】B

【详解】A．根据化学平衡常数的定义，当反应商Q小于平衡常数K时，反应会向生成物方向进行，以达到平衡，故A正确；

B．酸的电离常数K_a越大，酸性越强，其对应的盐水解程度越大、生成的OH^-浓度越大、pH值越小，因此一元弱酸$K_a\left(HA\right)$大于$K_a\left(HB\right)$，可推断同浓度稀溶液的$pH\left(NaA\right)$小于$pH\left(NaB\right)$，故B错误；

C．电负性越大的元素与氢原子形成的氢键极性越强，F、Cl、Br、I的电负性依次减小，它们与氢原子形成氢键的极性依次减弱，故C正确；

D．同主族元素从上到下第一电离能依次减小、金属性依次增强，则Li、Na、K、Rb、Cs的金属性依次增强，故D正确；

故答案为B。

9.【答案】D

【分析】铅酸蓄电池放电时，正极上二氧化铅得电子发生还原反应，则正极发生的反应是$PbO_2+SO_4^{2-}+4H^++2e^-=PbSO_4+2H_2O$，负极上Pb失去电子生成$PbSO_4$，电极方程式为：$Pb+SO_4^{2-}\text{-}2e^-=PbSO_4$，以此解答。

【详解】A．放电时，Pb为负极，PbO_2是正极，原电池中阳离子向正极移动，H^+向PbO_2电极方向移动，A正确；

B．放电时，正极上二氧化铅得电子发生还原反应，则正极发生的反应是

$PbO_2+SO_4^{2-}+4H^++2e^-=PbSO_4+2H_2O$，B正确；

C．放电时，Pb为负极，则充电时，Pb电极应与外接直流电源的负极相连，C正确；

D．放电时，负极上Pb失去电子生成$PbSO_4$，电极方程式为：$Pb+SO_4^{2-}\text{-}2e^-=PbSO_4$，则充电时，阴极的电极反应式为$PbSO_4+2e^-=Pb+SO_4^{2-}$，D错误；

故选D。

10.【答案】A

【详解】A．Na_2O_2由Na^+和O_2^{2-}组成，包括离子键和共价键，CaH_2由Ca^{2+}和H^-组成，只有离子键，故A错误；

B．①中Na_2O_2中的-1价氧原子在反应中转化为-2价和0价，水没有发生化合价变化，②中CaH_2中的H为-1价，在反应中化合价升高至0价，发生氧化反应，水中的H为+1价，在反应中化合价降低至0价，发生还原反应，故B正确；

C．Na_2O_2由2个Na^+和1个O_2^-组成，阴、阴离子个数比为$2:1$，CaH_2由1个Ca^{2+}和2个H^-组成，阳、阴离子个数比为$1:2$，故C正确；

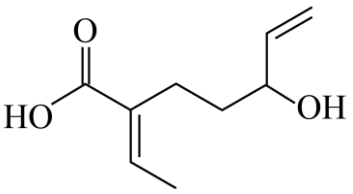
D．反应①生成$1molO_2$转移 2mol 电子，反应②生成$2molH_2$转移 2mol 电子，当反应①和②中转移的电子数相同时，产生的O_2和H_2的物质的量之比为$1:2$，故 D 正确；

故答案为 A。

11.【答案】C

【详解】A．X 是 1,3-丁二烯，不存在顺反异构体，故 A 正确；

B．根据 Y 的结构，化学式为$C_9H_{12}O_2$，故 B 正确；

C．P 水解得到的结构为，具有 3 个氧原子，而 Y 只有 2 个氧原子，两者分子式不同，故 C 错误；

D．P 中存在碳碳双键，可以进一步聚合形成网状结构，故 D 结构；

故答案为 C。

12.【答案】D

【分析】如图所示，反应过程中具有如下基元反应：$CuO+HCl=Cu(OH)Cl$、$2Cu(OH)Cl=Cu_2OCl_2+H_2O$、$4CuCl+O_2=2Cu_2OCl_2$、$Cu_2OCl_2=CuO+CuCl_2$、$2CuCl_2=2CuCl+Cl_2$，则 X 为HCl、W 为O_2、Y 为Cl_2、Z 为H_2O。

【详解】A．据分析，X 为反应物HCl，Z 为生成物H_2O，故 A 正确；

B．根据盖斯定律，生成$2molCl_2$放出$114kJ$的热量，则生成$1molCl_2$放出$57kJ$的热量，故 B 正确；

C．正反应为放热反应，降低反应温度，反应正向进行，HCl被O_2氧化制Cl_2的反应平衡常数增大，温度降低正、逆反应速率均减慢，故 C 正确；

D．据分析，基元反应中$CuO+HCl=Cu(OH)Cl$、$2Cu(OH)Cl=Cu_2OCl_2+H_2O$、$Cu_2OCl_2=CuO+CuCl_2$为非氧化还原反应，$4CuCl+O_2=2Cu_2OCl_2$、$2CuCl_2=2CuCl+Cl_2$为氧化还原反应，故 D 错误；

故答案为 D。

13.【答案】C

【详解】A．步骤Ⅰ的活化能大于步骤Ⅱ，反应速率步骤Ⅰ更小，A 正确；

B．CH_3OH分子中 C 原子和 O 原子均为 sp^3 杂化，C 原子没有孤电子对，O 原子上有两对孤对电子，排斥力较大，键角 H-C-H>H-O-C，B 正确；

C．根据反应机理可知，若 MO^+与 CH_2D_2 反应，生成的氘代甲醇可能为 CH_2DOD 或 CHD_2OH，共两种，C 错误；

D．根据反应历程能量变化图所示，总反应的反应热$\Delta H=\Delta H_I+\Delta H_{II}=E_1-E_2+E_3-E_4$，D 正确；

故选 C；

14.【答案】D

【详解】A．反应①中 Mn 元素的化合价由+7 价降至+2 价，I 元素的化合价由-1 价升至 0 价，根据得失电子守恒、原子守恒和电荷守恒，反应①的离子方程式是：$10I^-+2MnO_4^-+16H^+=2Mn^{2+}+5I_2+8H_2O$，故 $n(Mn^{2+})：n(I_2)=1：2.5$，A 正确；

B．反应②中 Mn 元素的化合价由+7 价降至+4 价，I 元素的化合价由-1 价升至+5 价，根据得失电子守恒、原子守恒和电荷守恒，反应②的离子方程式是：$I^-+2MnO_4^-+H_2O=2MnO_2\downarrow+IO_3^-+2OH^-$，反应①消耗 H^+、产生水、pH 增大，反应②产生 OH^-、消耗水、pH 增大，B 正确；

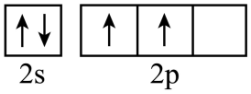
C．已知 MnO_4^- 的氧化性随酸性减弱而减弱，对比反应①和②的产物，I^- 的还原性随酸性减弱而增强，I^- 在 pH 较高的溶液中易被氧化为高价，C 正确；

D．反应①离子方程式为 $10I^-+2MnO_4^-+16H^+=2Mn^{2+}+5I_2+8H_2O$，$x=\frac{0.002mol}{5}=0.0004mol$，反应②离子方程式为 $I^-+2MnO_4^-+H_2O=2MnO_2\downarrow+IO_3^-+2OH^-$，$y=0.001mol\times2=0.002mol$，$x:y=1:5$，D 错误；

故选 D。

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15.【答案】（1）

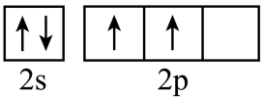
（2）N 的 2p 轨道呈“半充满”，电子排布较为稳定，使得其失去外层第一个电子所需能量更高

（3） ①. 直线形 ②. sp^2 ③. $CH\equiv CH$、$CH_2=CH_2$ 都含有 π 键，π 键不稳定，在一定条件下易与 Br_2 发生加成反应，从而使溴的四氯化碳溶液褪色

（4）共价键、范德华力

（5） ①. 4 ②. $\frac{96}{N_Aa^3}\times10^{30}$

【小问 1 详解】

基态 C 原子价电子排布式为 $2s^22p^2$，价电子层轨道表示式为：

。

【小问 2 详解】

N 元素的第一电离能大于 O 元素，主要原因是 N 的 2p 轨道呈“半充满”，电子排布较为稳定，使得其失去外层第一个电子所需能量更高。

【小问 3 详解】

①$CH\equiv CH$ 分子中存在碳碳三键，C 原子杂化方式为 sp，VSEPR 模型名称是直线形；

②$CH_2=CH_2$ 分子中存在碳碳双键，C 原子杂化方式为 sp^2，$C-H$ 键由碳的 sp^2 杂化轨道与氢的 1s 轨道头碰头重叠形成 σ 键；

③$CH\equiv CH$、$CH_2=CH_2$均能使溴的四氯化碳溶液褪色，从化学键的角度解释原因是：$CH\equiv CH$、$CH_2=CH_2$都含有π键，π键不稳定，在一定条件下易与Br_2发生加成反应，从而使溴的四氯化碳溶液褪色。

【小问4详解】

$g-C_3N_4$具有和石墨相似的层状结构，层内存在共价键，层间为范德华力。

【小问5详解】

该晶胞为金刚石的共价晶体结构：

①每个C原子呈四面体配位，它周围最近且距离相等的C原子数为4个；

②在该立方晶胞中共有$8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}+4=8$个C原子，若晶胞边长为a pm，阿伏伽德罗常数为$N_A$，则该晶体的密度为$\frac{8\times12}{N_A\left(a\times10^{-10}\right)^3}g\cdot cm^{-3}=\frac{96}{N_Aa^3}\times10^{30}g\cdot cm^{-3}$。

16.【答案】（1）CaO、MgO

（2）$NH_4^++H_2O\rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O+H^+$

（3） ①. 80~100℃时，随着温度的升高，会加快反应速率，且会导致氨气逸出，平衡正向移动，利于提高Ca^{2+}和Mg^{2+}的溶解度 ②. 1:4.2

（4）$Mg(OH)_2$ （5）$Ca^{2+}+CO_2+2NH_3+H_2O=2NH_4^++CaCO_3\downarrow$

（6）NH_3、CO_2、NH_4Cl

【分析】白云石(主要成分为碳酸钙和碳酸镁)煅烧后，$CaCO_3$、$MgCO_3$转化为氧化钙、氧化镁，加入氯化铵溶液，溶浸后的溶液含有的金属阳离子有Ca^{2+}、Mg^{2+}；通入NH_3调节pH，使Mg^{2+}转化为$Mg(OH)_2$，通入NH_3和CO_2最终生成$CaCO_3$沉淀，以此解答。

【小问1详解】

由于$CaCO_3$、$MgCO_3$受热分解分别生成CaO、MgO和CO_2，煅烧白云石生成的主要固体产物是CaO、MgO。

【小问2详解】

NH_4Cl溶液呈酸性的原因是NH_4^+水解产生H^+，离子方程式为：$NH_4^++H_2O\rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O+H^+$。

【小问3详解】

①溶解过程中发生的反应为$MgO+2NH_4^+\rightleftharpoons Mg^{2+}+2NH_3+H_2O$、$CaO+2NH_4^+\rightleftharpoons Ca^{2+}+2NH_3+H_2O$，80~100℃时，随着温度的升高，会加快反应速率，且会导致氨气逸出，平衡正向移动，利于提高Ca^{2+}和Mg^{2+}的转化率；

②根据图二，当投料比为1:4.2时，Ca^{2+}和Mg^{2+}的转化率均较高，且经济性较好，因此选择合适的投料比为1:4.2。

【小问4详解】

根据题目中给出的K_{sp}值，$Mg(OH)_2$的$K_{sp}=5.6\times10^{-12}$远小于$Ca(OH)_2$的$K_{sp}=4.7\times10^{-6}$，因此Mg^{2+}会优先形成

$Mg(OH)_2$沉淀，而Ca^{2+}则留在溶液中，分离出的固体物质是$Mg(OH)_2$。

【小问5详解】

通入NH_3和CO_2后，会产生CO_3^{2-}，Ca^{2+}与CO_3^{2-}结合生成$CaCO_3$沉淀，反应方程式为：

$Ca^{2+}+CO_2+2NH_3+H_2O=2NH_4^++CaCO_3\downarrow$。

【小问6详解】

煅烧生成的CO_2可以在沉钙时使用，NH_4Cl作为反应物参与溶解过程，同时有NH_3生成，沉淀$CaCO_3$时消耗CO_2和NH_3又生成NH_4Cl，因此NH_3、CO_2、NH_4Cl是可循环使用的物质。

17.【答案】（1） ①. 向逆反应方向 ②. 降低 ③. 碳氯化反应气体分子数增加，ΔH小于0，是熵增、放热过程，熵判据与焓判据均是自发过程，而直接氯化的体系气体分子数不变、且是吸热过程 ④. -223 ⑤. 1.2×10^{14}

（2） ①. CO ②. 提高反应速率，在相同时间内得到更多的$TiCl_4$产品

（3）将TiO_2、C粉碎后混合，同时鼓入Cl_2，使固体粉末“沸腾”，增大接触面积

【小问1详解】

①碳氯化是气体体积增大的放热反应，增大压强，平衡向逆反应方向移动，温度升高，平衡逆向移动，平衡转化率降低；

②平衡常数K_1远远大于K_2，说明碳氯化的反应趋势远大于直接氯化，其原因是：碳氯化反应气体分子数增加，ΔH小于0，是熵增、放热过程，熵判据与焓判据均是自发过程，而直接氯化的体系气体分子数不变、且是吸热过程；

③根据盖斯定律，将“反应I-反应II”得到反应$2C(s)+O_2(g)\rightleftharpoons 2CO(g)$ $\Delta H=\Delta H_1-\Delta H_2=$

$-172kJ\cdot mol^{-1}-51kJ\cdot mol^{-1}=-223\,kJ\cdot mol^{-1}$，平衡常数$K=\frac{K_1}{K_2}=\frac{1.2\times10^{12}}{1.0\times10^{-2}}=1.2\times10^{14}$。

【小问2详解】

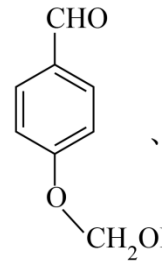
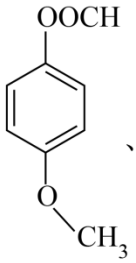
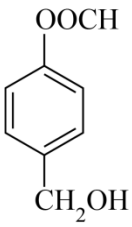
①当温度较高时会发生反应：$C(s)+CO_2(g)\rightleftharpoons 2CO(g)$，会导致CO的物质的量分数增大，B为$CO_2$，A代表的物质是$CO$；

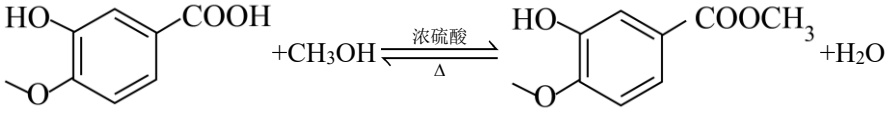
②实际生产中需要综合考虑反应的速率、产率等，以达到最佳效益，实际反应温度远高于200℃，就是为了提高反应速率，在相同时间内得到更多的$TiCl_4$产品。

【小问3详解】

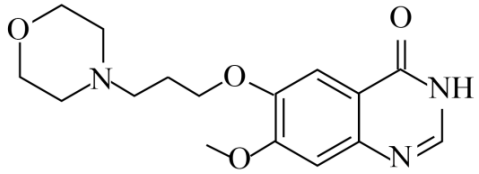
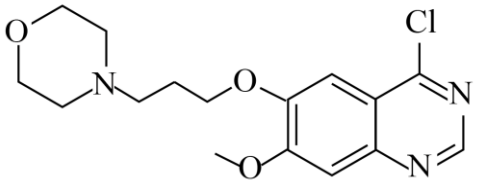
固体颗粒越小，比表面积越大，反应接触面积越大，有利于三种反应物接触，可将两者粉碎后混合，同时鼓入Cl_2，使固体粉末“沸腾”，增大接触面积。

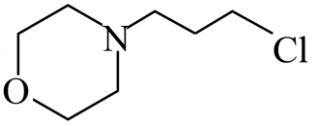
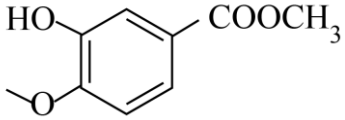
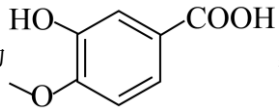
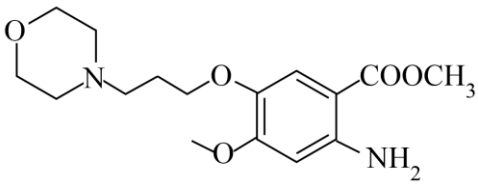
18.【答案】（1）羟基、醛基

（2）、、（任写两种，其他合理答案也可）

（3）

（4）abc　（5）取代（硝化）反应

（6）①.　②.

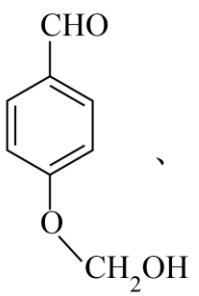
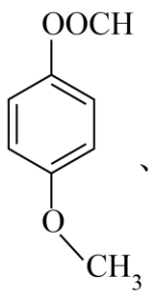
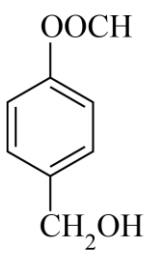
【分析】B 和 CH_3OH 发生酯化反应生成 C，C 和发生取代反应生成 D，由 D 的结构简式和 C 的分子式可以推知 C 为，B 为，D 发生硝化反应生成 E，E 发生还原反应生成 F，硝基转化为氨基，则 F 为，以此解答。

【小问 1 详解】

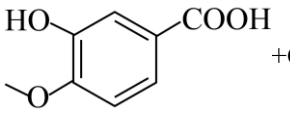
由 A 的结构简式可知，A 中含氧官能团的名称是醚键、羟基、醛基。

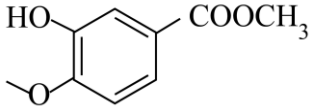
【小问 2 详解】

A 的同分异构体满足条件：a．苯环上一氯代物有两种，说明苯环上存在对位的取代基，只含有 2 种环境的 H 原子；b．不能电离出氢离子，说明不含羧基和酚羟基；符合条件的 A 的同分异构体有：

、、（任写两种）。

【小问 3 详解】

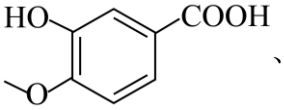
由分析可知，B 和 CH_3OH 发生酯化反应生成 C，化学方程式为：

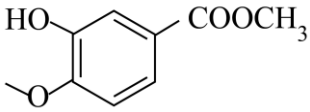
$+CH_3OH \underset{\Delta}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}}$ 

$+H_2O$。

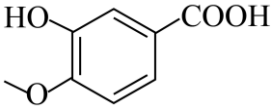
【小问 4 详解】

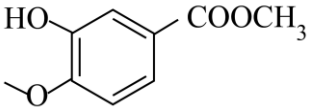
a．依据平衡移动原理，加入过量的甲醇可以使该酯化反应平衡正向移动，有利于提高 B 的转化率，a 正确；

b．乙酸乙酯是一种常见的有机溶剂，

、

都能够溶于乙酸乙酯，能使用乙酸乙酯萃取反应后混合物中的有机化合物，b 正确；

c．

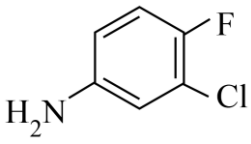
中含有羧基可以和饱和碳酸氢钠溶液反应，

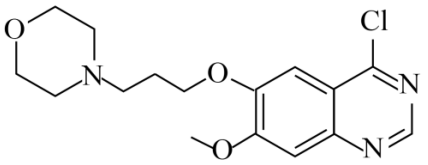
不和饱和碳酸氢钠溶液反应且不溶于饱和碳酸氢钠溶液，利用饱和碳酸氢钠溶液可分离混合物中的 B 和 C，c 正确；故选 abc。

【小问 5 详解】

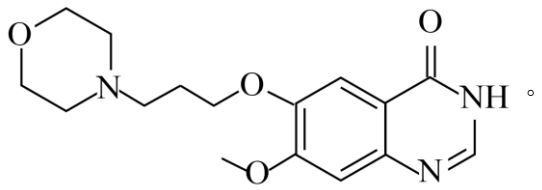
由分析可知，D 发生取代（硝化）反应生成 E。

【小问 6 详解】

H 和 

发生取代反应生成吉非替尼，则 H 为 

，G 和 $SOCl_2$ 发生取代反应生成 H，G 中含有 $\begin{matrix}O\\ \|\\ -C-\end{matrix}$，结合已知信息和 G、H 的分子式可以推知 G 为



。

19.【答案】（1）$KClO_3+6HCl=KCl+3Cl_2\uparrow+3H_2O$

（2）氯的电负性大于碘，更容易获得电子

（3）　①. I_2　②. $5ClO_3^-+3I_2+3H_2O=6IO_3^-+5Cl^-+6H^+$　③. $5HSO_3^-+2IO_3^-=5SO_4^{2-}+I_2+H_2O+3H^+$

（4）酸性越强，$KClO_3$ 的氧化性越强，但过量酸可能抑制反应

【分析】探究实验应注意变量控制。探究$KClO_3$的用量对KI氧化产物的影响，除了$KClO_3$的用量不同，其余条件均需相同；探究不同硫酸用量对$KClO_3$氧化性的影响，除了硫酸用量不同，其余条件均需相同。

【小问 1 详解】

$KClO_3$固体和浓盐酸混合生成氯化钾、氯气和水，反应的化学方程式为：

$KClO_3+6HCl=KCl+3Cl_2\uparrow+3H_2O$。

【小问 2 详解】

实验小组同学预测，在相同条件下，$KClO_3$固体可以将I^-氧化为I_2，从原子结构角度说明理由为：氯的电负性大于碘，更容易获得电子。

【小问 3 详解】

①从 1 到 4，其余条件均相同，只有$KClO_3$固体用量逐渐增加，根据信息资料，可知实验 1 中$KClO_3$太少，未发生反应，2 中$KClO_3$用来适中，能够将碘离子氧化为碘单质，则产生的棕色沉淀是：I_2。

②对照实验 2，实验 3 中$KClO_3$用量增加，导致碘单质进一步被氯酸钾氧化为碘酸根，则离子方程式解释实验 3 中沉淀量减少的原因为：$5ClO_3^-+3I_2+3H_2O=6IO_3^-+5Cl^-+6H^+$。

③取实验 3 的上层清液于干燥洁净试管中，加入淀粉溶液后无明显现象，说明上层清液中没有碘分子，继续逐滴滴加$NaHSO_3$溶液，溶液变蓝说明亚硫酸氢钠参与下生成了碘单质，则为碘酸根和亚硫酸氢根发生氧化还原反应所致，用离子方程式解释现象变化的原因为：$5HSO_3^-+2IO_3^-=5SO_4^{2-}+I_2+H_2O+3H^+$。

【小问 4 详解】

实验 1 到 7，其余条件均相同，只有硫酸的用量逐渐增加，实验 1 为无色溶液，说明氯酸钾在无酸性条件下氧化性较弱，无法将碘离子氧化为碘单质。

实验 2 到 4 所得溶液颜色逐渐加深，说明生成了碘单质，碘单质能和碘离子生成溶解度大的I_3^-，且生成碘单质的量增加，导致I_3^-浓度增大、溶液颜色加深，说明随着硫酸用量的增加，氯酸钾的氧化性逐渐增强。

实验 5 到 7，溶液变为无色，说明氯酸钾的氧化性足够强，将碘单质进一步氧化为碘酸根，I_3^-被消耗，导致溶液无色。可知，酸性越强，$KClO_3$的氧化性越强，但过量酸可能抑制反应。