2019 北京海淀高三二模

化　　学

2019.02

可能用到的相对原子质量：H 1　　C 12　　N 14　O 16　　K 39　Mn 55

第一部分（选择题共 42 分）

本部分共 7 道小题，每小题 6 分，共 42 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

6．港珠澳大桥被称为“现代世界新七大奇迹”之一，涵盖了当今世界岛隧桥多项尖端科技，化工行业在这座宏伟的“超级工程”中发挥了巨大作用。下列材料的生材属于无机材料的是



A．高强度耐腐蚀钢筋　　B．超高分子量聚乙烯纤维

C．大尺寸橡胶隔震支座　　D．高韧薄层沥青罩面

7．化学与人类生活密切相关，下列说法与氧化还原反应无关的是

A．油炸食品酸败变质

B．用浸泡过高锰酸钾溶液的硅藻土吸收水果释放的乙烯

C．服用阿司匹林出现水杨酸反应时静脉滴注 $NaHCO_3$ 溶液

D．生吃新鲜蔬菜比熟吃时维生素 C 的损失小

8．2019 年是元素周期表诞生 150 周年，目前周期表七个周期均已排满，其 118 种元素。短周期元素 W、X、Y、Z 在周期表中的相对位置如图所示，且四种元素的原子最外层电子数之和为 24。下到说法不正确的是

W	X	
	Y	Z

A．最高价氧化物对应水化物的酸性：Z>Y

B．W 的氢化物与 Z 的氢化物反应，产物的水溶液呈碱性

C．在元素周期表中，117 号元素与 Z 元素位于同一主族

D．工业上常用 YX_2 漂白纸浆、毛、丝等

9．下列化学用语的表述正确的是

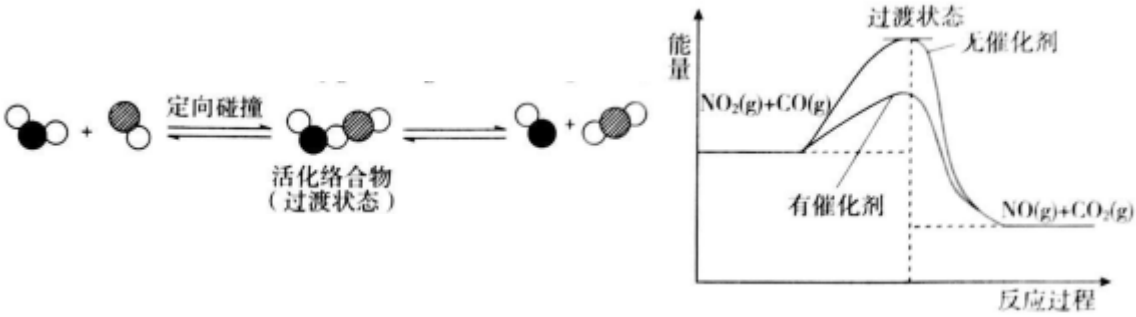
A．钢铁吸氧腐蚀中的正极反应：$4OH^- - 4e^- = 2H_2O + O_2\uparrow$

B．由 Na 和 Cl 形成离子键的过程：$Na\cdot + \cdot\ddot{Cl}: \longrightarrow Na^+[:\ddot{Cl}:]^-$

C．$NaHCO_3$ 的水解平衡：$HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CO_3^{2-}$

D．实验室制乙炔的反应：$CaC_2 + H_2O \longrightarrow CaO + C_2H_2\uparrow$

10．汽车尾气处理存在反应：$NO_2(g)+CO(g) \rightleftharpoons NO(g)+CO_2(g)$，该反应过程及能量变化如图所示：



下列说法正确的是

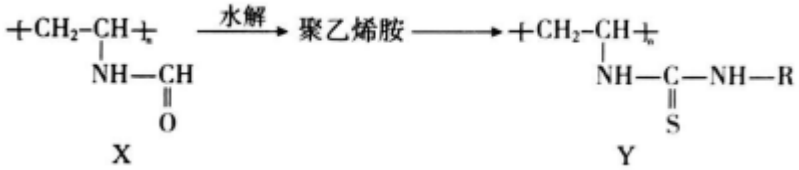
A．升高温度，平衡正向移动

B．该反应生成了具有非极性共价键的 CO_2

C．使用催化剂可以有效提高反应物的平衡转化率

D．反应物转化为活化络合物需要吸收能量

11．聚乙烯胺可用于合成染料 Y，增加纤维着色度，乙烯胺（$CH_2=CHNH_2$）不稳定，所以聚乙烯胺常用聚合物 X 水解法制备。



下列说法不正确的是

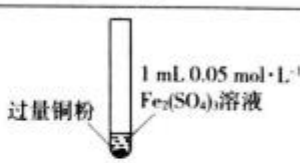
A．乙烯胺与 $CH_3CH=NH$ 互为同分异构体

B．测定聚乙烯胺的平均相对分子质量，可得其聚合度

C．聚合物 X 在酸性或碱性条件下发生水解反应后的产物相同

D．聚乙烯胺和 R-N=C=S 合成聚合物 Y 的反应类型是加成反应

12.某小组同学通过实验研究 $FeCl_3$ 溶液与 Cu 粉发生的氧化还原反应。实验记录如下：

序号	I	II	III
实验步骤	 充分振荡，加 2 mL 蒸馏水	 充分振荡，加入 2 mL 蒸馏水	 充分振荡，加入 2 mL 蒸馏水
实验现象	铜粉消失，溶液黄色变浅，加入蒸馏水后无明显现象	铜粉有剩余，溶液黄色褪去，加入蒸馏水后生成白色沉淀	铜粉有剩余，溶液黄色褪去，变成蓝色，加入蒸馏水后无白色沉淀

下列说法不正确的是

A．实验 I、II、III 中均涉及 Fe^{3+}被还原

B．对比实验 I、II 说明白色沉淀的产生与铜粉的量有关

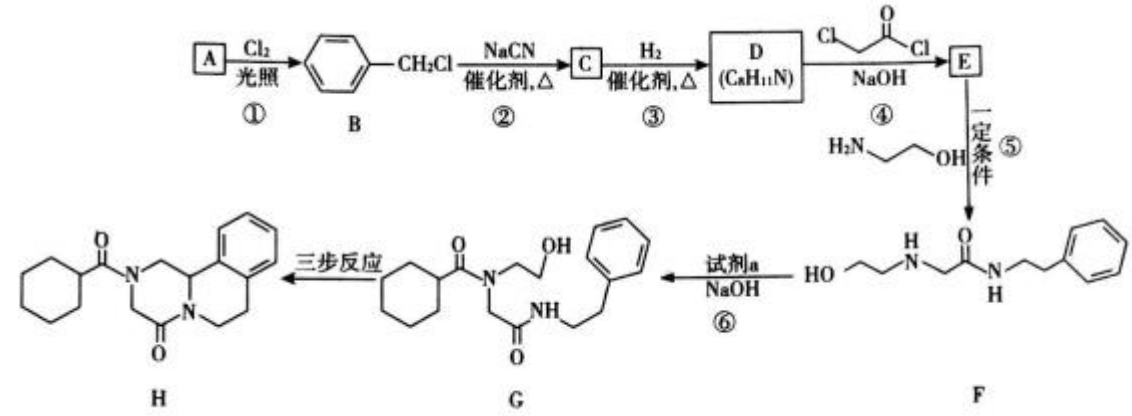
C．实验 II、III 中加入蒸馏水后 $c(Cu^{2+})$相同

D．向实验 III 反应后的溶液中加入饱和 NaCI 溶液可能出现向色沉淀

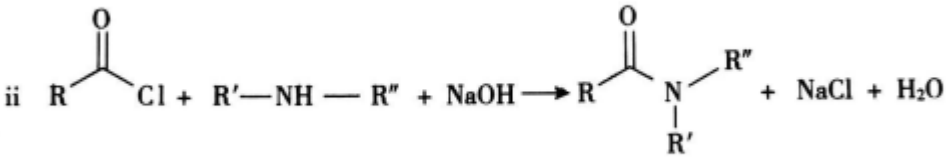
25.（17 分）

键线式是表达有机化合物结构的一种方式，如 $H_2N-CH_2-CH_2-OH$ 用键线式可以表达为 。

吡喹酮(H)是一种治疗血吸虫病的药物，合成路线如下图所示：



已知：i $R-Cl + NaCN \xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}} R-CN + NaCl$

ii 

（R、R′ 表示烃基，R″表示烃基或H）

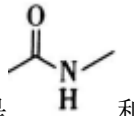
(1)A 属于芳香烃，其名称是____。

(2)②的反应类型是____。

(3)B 的一种同分异构体，含苯环且核磁共振氢谱中出现三组峰，其结构简式为____。

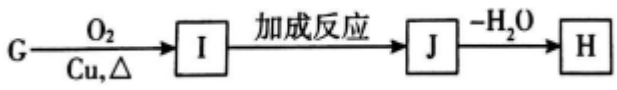
(4)③中 1 mol C 理论上需要消耗____mol H_2生成 D。

(5)④的化学方程式是____。

(6)F 中含氧官能团是  和____。

(7)试剂 a 的结构简式是____。

(8)G→H 分为三步反应，J 中含有 3 个六元环，写出 I、J 的结构简式。



26.（12 分）

人类向大气中排放的 NOx 对环境会产生危害，脱除 NOx 是科学家研究的重要课题。

(1) NOx 对环境的一种危害是____。

(2) NH_3还原法可将 NOx 还原为 N_2进行脱除。

已知：

$$4NH_3(g) + 3O_2(g) = 2N_2(g) + 6H_2O(g) \quad \Delta H_1 = -1530\ kJ \cdot mol^{-1}$$

$$N_2(g) + O_2(g) = 2NO(g) \quad \Delta H_2 = +180\ kJ \cdot mol^{-1}$$

写出 NH_3还原 NO 反应的热化学方程式：____。

(3)碱性 $KMnO_4$氧化法也可将 NOx 进行脱除。

①用 $KMnO_4$(NaOH)溶液进行烟气中 NO 的脱除，将该离子方程式补充完整。

$$\square NO + \square MnO_4^- + \square_____ = NO_2^- + 3NO_3^- + \square MnO_4^{2-} + \square_____$$

②下列叙述正确的是____（填字母序号）。

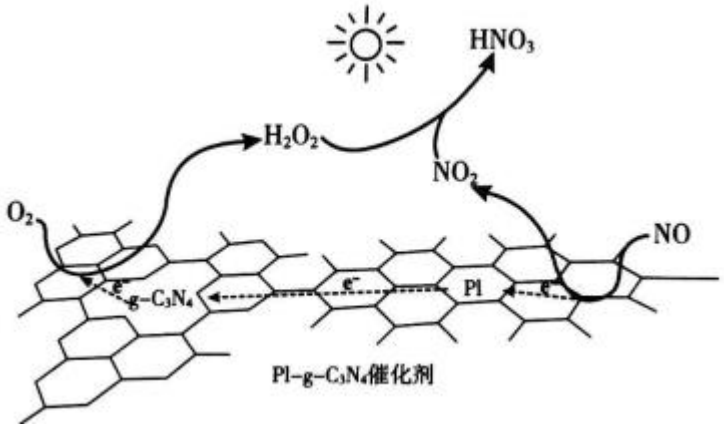
A．将脱除后的混合溶液进行分离可获得氮肥

B．反应后混合溶液中：c(MnO_4^-)+2c（MnO_4^{2-}）=c(K^+)

C．在不同酸碱性条件下，$KMnO_4$发生氧化还原反应的产物可能不同

③在实验室用 $KMnO_4$（ NaOH)溶液对模拟烟气中的 NO 进行脱除。若将标准状况下 224 L 含 NO 体积分数为 10%的模拟烟气进行处理，假设 NO 最终全部转化为 NO_3^-，理论上需要 $KMnO_4$的质量为____-g（$KMnO_4$摩尔质量为 158 g．mol^{-1}）。

(4)用 Pl-g-C_3N_4光催化氧化法脱除 NO 的过程如下图所示。



①该脱除过程中，太阳能转化为 ___能。

②在酸性水溶液中，光催化脱除原理和电化学反应原理类似。

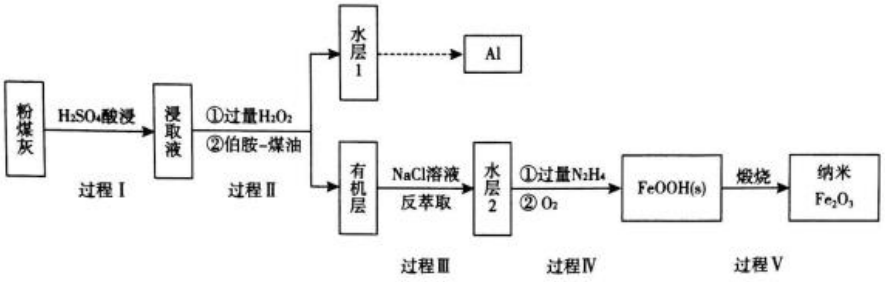
g-C_3N_4端的反应：$O_2 + 2H^+ + 2e^- = H_2O_2$;

Pl 端的反应：___;

NO_2最终转化为 HNO_3的化学方程式：

27.（13 分）

粉煤灰是燃煤产生的重要污染物，主要成分有 Al_2O_3、Fe_2O_3、Fe_3O_4和 SiO_2等物质。综合利用粉煤灰不仅能够防止环境污染，还能获得纳米 Fe_2O_3等重要物质。



已知：i 伯胺 $R\text{-}NH_2$能与 Fe^{3+}反应：$3R\text{-}NH_2 + Fe^{3+} + SO_4^{2-} + H_2O \rightleftharpoons Fe(NH_2\text{-}R)_3(OH)SO_4 + H^+$，

生成易溶于煤油的产物。

ii Fe^{3+}在水溶液中能与 Cl^-反应：$Fe^{3+} + 6Cl^- \rightleftharpoons [FeCl_6]^{3-}$。

(1)写出过程 I 中 Fe_2O_3发生反应的离子方程式：____。

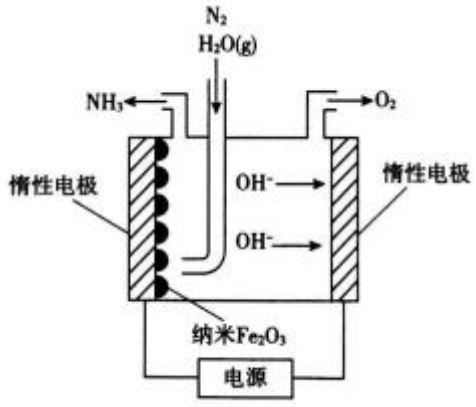
(2)过程 II 加入过量 H_2O_2的作用是 ___ 。

(3)过程 II 加入伯胺一煤油对浸取液进行分离，该操作的名称是_____。

(4)从化学平衡角度解释过程 III 利用 NaCI 溶液进行反萃取的原理：_____。

(5) N_2H_4具有碱性，可与 H+结合生成 $N_2H_5^+$。过程 IV 中先用过量的 N_2H_4将水层 2 中 Fe^{3+}转化为 Fe^{2+}并生成 N_2，反应的离子方程式为_____，得到的 Fe^{2+}再被 O_2氧化为 FeOOH。

(6)纳米 Fe_2O_3在常压电化学法合成氨过程中起催化作用。该电解装置如图所示。



已知熔融 NaOH-KOH 为电解液，Fe_2O_3在阴极发生电极反应生成中间体 Fe。用化学用语表示 Fe_2O_3在阴极催化生成 NH_3的反应过程。

第一步：____，

第二步：____。

28.（16 分）

某研究小组对碘化钾溶液在空气中发生氧化反应的速率进行实验探究。

【初步探究】

示意图	序号	温度	试剂 A	现象
滴加1%淀粉溶液  5 mL 1 mol·L⁻¹ KI溶液和5 mL试剂A	①	0°C	0.5 mol·L⁻¹ 稀硫酸	4 min 左右出现蓝色
	②	20°C		1 min 左右出现蓝色
	③	20°C	0.1 mol·L⁻¹ 稀硫酸	15 min 左右出现蓝色
	④	20°C	蒸馏水	30 min 左右出现蓝色

(1)为探究温度对反应速率的影响，实验②中试剂 A 应为 ___。

(2)写出实验③中 I^- 反应的离子方程式：____。

(3)对比实验②③④，可以得出的结论：____。

【继续探究】溶液 pH 对反应速率的影响

查阅资料：

i．pH<11.7 时，I^-能被 O_2 氧化为 I_2。

ii． pH>9.28 时，I2 发生歧化反应：$3I_2+6OH^-=IO_3^-+5I^-+3H_2O$，pH 越大，歧化速率越快。

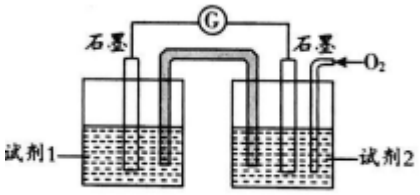
(4)小组同学用 4 支试管在装有 O_2 的储气瓶中进行实验，装置如图所示。

序号	⑤	⑥	⑦	⑧
试管中溶液的 pH	8	9	10	11
放置 10 小时后的现象	出现蓝色		颜色无明显变化	



分析⑦和⑧中颜色无明显变化的原因：____。

(5)甲同学利用原电池原理设计实验证实 pH=10 的条件下确实可以发生 I-被 O_2 氧化为 I_2 的反应，如右图所示，请你填写试剂和实验现象。



【深入探究】较高温度对反应速率的影响

小组同学分别在敞口试管和密闭试管中进行了实验⑨和⑩。

序号	温度	试剂	现象
⑨ 敞口试管	水浴 70°C	5 mL 1 mol·L⁻¹ KI 溶液 5 mL 0.5 mol·L⁻¹ 稀硫酸	20 min 仍保持无色，冷却至室温后滴加淀粉溶液出现蓝色
⑩ 密闭试管			溶液迅速出现黄色，且黄色逐渐加深，冷却至室温后滴加淀粉溶液出现蓝色

(6)对比实验⑨和⑩的现象差异，该小组同学经过讨论对实验⑨中的现象提出两种假设，请你补充假设 1。

假设 1：___。

假设 2：45℃以上 I_2 易升华，70℃水浴时，c(I_2)太小难以显现黄色。

(7)针对假设 2，有两种不同观点。你若认为假设 2 成立，请推测试管⑨中“冷却至室温后滴加淀粉出现蓝色”的可能原因（写出一条）。你若认为假设 2 不成立，请设计实验方 案证明。

参考答案

第 I 卷（选择题　共 42 分）

共 7 道小题，每小题 6 分，共 42 分。

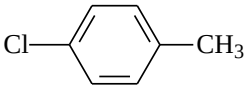
题号	6	7	8	9	10	11	12
答案	A	C	B	B	D	C	C

第 II 卷（非选择题　共 58 分）

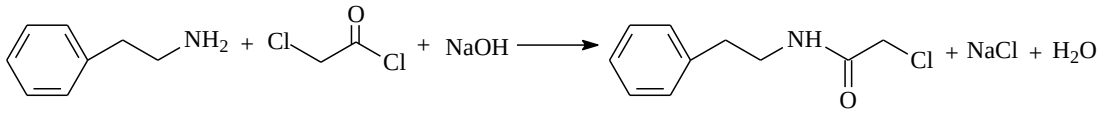
25.（17 分）

（1）甲苯　　（1 分）

（2）取代反应　　（2 分）

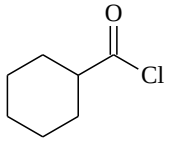
（3）　　（2 分）

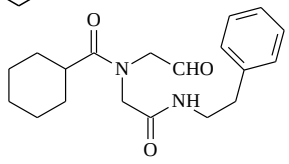
（4）2　　（2 分）

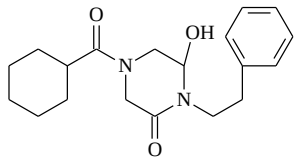
（5）

（2 分）

（6）羟基（或-OH）　　（2 分）

（7）　　（2 分）

（8）I：　　（2 分）

J：　　（2 分）

26.（12 分）

（1）酸雨、光化学烟雾、破坏臭氧层（汽车尾气产生空气污染、雾霾，合理给分）（1 分）

（2）$4NH_3(g) + 6NO(g) === 5N_2(g) + 6H_2O(g)\quad \Delta H=-2070\ kJ\cdot mol^{-1}$　　（2 分）

（3）①　$\boxed{4}\,NO + \boxed{10}\,MnO_4^- + \boxed{14}\,\underline{OH^-} === NO_2^- + 3NO_3^- + \boxed{10}\,MnO_4^{2-} + \boxed{7}\,\underline{H_2O}$

（2分）

② AC （2分）

③ 474 （2分）

（4）①化学 （1 分）

② P1 端的反应：$NO - 2e^- + H_2O === NO_2 + 2H^+$ （1 分）

NO_2 最终转化为 HNO_3 的化学方程式：$2NO_2 + H_2O_2 === 2HNO_3$ （1 分）

27.（13 分）

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

（2）将 Fe^{2+} 完全氧化为 Fe^{3+}，有利于与伯胺反应，提高萃取率 （1 分）

（3）萃取（1 分）、分液（1 分） （2 分）

（4）$Fe^{3+}+6Cl^- \rightleftharpoons [FeCl_6]^{3-}$（已知 ii 中的反应）使 Fe^{3+} 浓度下降（1 分），$3R\text{-}NH_2+Fe^{3+}+SO_4^{2-}+H_2O \rightleftharpoons Fe(NH_2\text{-}R)_3(OH)\ SO_4+H^+$（已知 i 中的反应）平衡向逆反应方向移动（1 分），Fe^{3+} 从易溶于煤油的物质中转化到易溶于水的物质中，实现反萃取 （2 分）

（5）$4Fe^{3+} + 5N_2H_4 === 4Fe^{2+} + N_2 + 4N_2H_5^+$ （2 分）

（$4[FeCl_6]^{3-} + 5N_2H_4 === 4Fe^{2+} + N_2 + 4N_2H_5^+ + 24Cl^-$ 2 分）

（$4Fe^{3+} + N_2H_4 === 4Fe^{2+} + N_2 + 4H^+$ 1 分）

（6）第一步：$Fe_2O_3 + 3H_2O + 6e^- === 2Fe + 6OH^-$ （2 分）

第二步：$2Fe + N_2 + 3H_2O === Fe_2O_3 + 2NH_3$ （2 分）

28.（16 分）

（1）0.5 $mol \cdot L^{-1}$（1 分）稀硫酸（1 分） （2 分）

（2）$4I^- + O_2 + 4H^+ ═══ 2I_2 + 2H_2O$ （2 分）

（3）KI 溶液被 O_2 氧化成 I_2，$c(H^+)$ 越大，氧化反应速率越快 （2 分）

（4）试管⑦、⑧中，pH 为 10、11 时，既发生氧化反应又发生歧化反应（1 分），因为歧化速率大于氧化速率和淀粉变色速率（或歧化速率最快，1 分），所以观察颜色无明显变化
（2 分）

（5）试剂 1：1 $mol \cdot L^{-1}$ KI 溶液，滴加 1%淀粉溶液 （1 分）

试剂 2：pH=10 的 KOH 溶液 （1 分）

现象：电流表指针偏转（1 分），左侧电极附近溶液变蓝（1 分）（$t < 30$ min）（2 分）

（6）加热使 O_2 逸出，$c(O_2)$ 降低，导致 I^- 氧化为 I_2 的速率变慢 （2 分）

（7）【假设 2 成立】

理由：KI 溶液过量（即使加热时有 I_2 升华也未用光 KI），实验⑨冷却室温后过量的 KI 仍可与空气继续反应生成 I_2，所以滴加淀粉溶液还可以看到蓝色

[其他理由合理给分，如淀粉与 I_2 反应非常灵敏（少量的 I_2 即可以与淀粉显色），所以实验⑨中少量的 I_2 冷却至室温后滴加淀粉溶液还可以看到蓝色]

【假设 2 不成立】

实验方案：水浴加热 70℃时，用湿润的淀粉试纸放在试管⑨的管口，若不变蓝，则证明假设 2 不成立

[其他方案合理给分，如水浴加热 70℃时，用湿润的淀粉试纸放在盛有饱和碘水试管的管口，若不变蓝，则证明假设 2 不成立]

（“成立、不成立”不赋分，理由或方案 2 分）　　（2 分）