2020 北京朝阳高三二模

化　　学

（考试时间：90 分钟满分：100 分）2020.6

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　O 16　Fe 56

第一部分

每小题只有一个选项符合题意，每小题 3 分，共 14 道小题，共 42 分。

1．下列防护隔离、杀菌消毒等措施中，没有应用蛋白质变性原理的是

			
A．佩戴医用口罩	B．蒸煮餐具	C．紫外线杀菌	D．碘伏清洗伤口

2．正确应用物质性质并规范操作是保障安全的前提。下列做法不正确的是

A．工业上金属钠残渣用乙醇进行处理

B．苯酚不慎沾到皮肤上，用氢氧化钠溶液擦拭

C．大量氯气泄漏时，戴好防毒面具，喷稀碱液进行吸收

D．向电石上滴加饱和食盐水，将产生的气体验纯后点燃，观察燃烧现象

3．下列变化中，与氧化还原反应无关的是

A．向 Na_2CO_3 溶液中滴入 1~2 滴酚酞溶液，溶液呈红色

B．向 $K_2Cr_2O_7$ 酸性溶液中滴加乙醇，溶液由橙色变为绿色

C．向碘水中滴加维生素 C 溶液，溶液棕黄色褪去

D．向 $FeSO_4$ 溶液中滴加 NaOH 溶液，生成白色沉淀后迅速变为灰绿色，最后呈红褐色

4．用 N_A 代表阿伏伽德罗常数的数值。下列说法正确的是

A．1mol 氨基含有的电子数为 $10N_A$

B．标准状况下，22.4L O_2 完全转化为 Na_2O_2 时转移的电子数为 $4N_A$

C．56gC_3H_6和C_4H_8的混合气体中含有的氢原子数为$8N_A$

D．0.1mol·$L^{-1}$$CH_3COONa$溶液中$CH_3COO^-$、$CH_3COOH$数目之和为$0.1N_A$

5．下列数据或事实所呈现的规律不能用元素周期律解释的是

A.

化学方程式	K
$F_2+H_2 \rightleftharpoons 2HF$	1.8×10^{36}
$Cl_2+H_2 \rightleftharpoons 2HCl$	9.7×10^{12}
$Br_2+H_2 \rightleftharpoons 2HBr$	5.6×10^{7}

B.

最高价含氧酸	酸性强弱
$HClO_4$	强酸
H_3PO_4	中强酸
H_2SiO_3	弱酸

C.

气态氢化物	分解温度/℃
H_2O	>2000
H_2S	≈300
H_2Se	≈160

D.

共价键	键能/kJ·mol^{-1}
C—C	347
C=C	620
C≡C	812

6．下列解释事实的方程式不正确的是

A．用$FeCl_3$溶液制作铜质印刷线路板：$2Fe^{3+} + Cu = Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$

B．Al片溶于NaOH溶液中产生气体：$2Al + 2OH^- = 2AlO_2^- + H_2\uparrow$

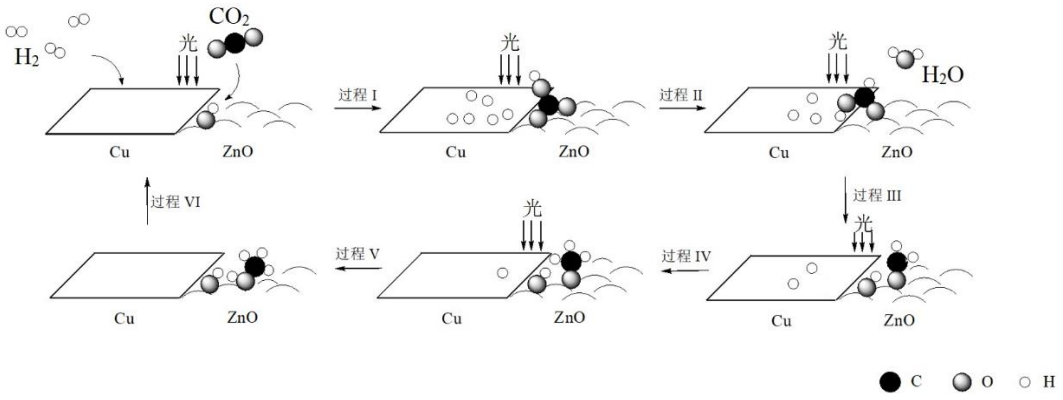
C．用难溶的MnS除去$MnCl_2$溶液中含有的Pb^{2+}：

$MnS(s) + Pb^{2+}(aq) = PbS(s) + Mn^{2+}(aq)$

D．向银氨溶液中滴加乙醛后水浴加热，出现银镜：

$$CH_3CHO + 2Ag(NH_3)_2OH \xrightarrow{\triangle} CH_3COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$$

7．科研人员利用Cu/ZnO作催化剂，在光照条件下实现了CO_2和H_2合成CH_3OH，该反应历程示意图如下。



下列说法不正确的是

A．过程Ⅰ中ZnO表面上进行CO_2的吸附与转化

B．过程 II 中存在极性键的断裂与形成

C．过程 V 中生成 CH_3OH 时吸收能量

D．总反应的化学方程式是 $CO_2 + 3H_2 \xrightarrow[光]{Cu/ZnO} CH_3OH + H_2O$

8．高温下 CO_2 和 H_2S 发生如下反应：$CO_2(g) + H_2S(g) \rightleftharpoons COS(g) + H_2O(g)$。有关实验数据如下：

实验	温度	物质的起始物质的量/(mol)		平衡时 COS 物质的量/(mol)
		$n(CO_2)$	$n(H_2S)$	$n(COS)$
Ⅰ	337℃	0.10	0.40	0.01
Ⅱ	347℃	0.10	0.40	0.015

下列说法不正确的是

A．该反应为吸热反应

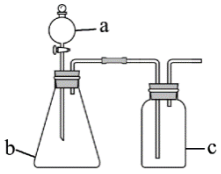
B．实验Ⅰ达平衡后 COS 的物质的量分数为 5%

C．实验Ⅰ温度下，反应的平衡常数为 $\frac{1}{351}$

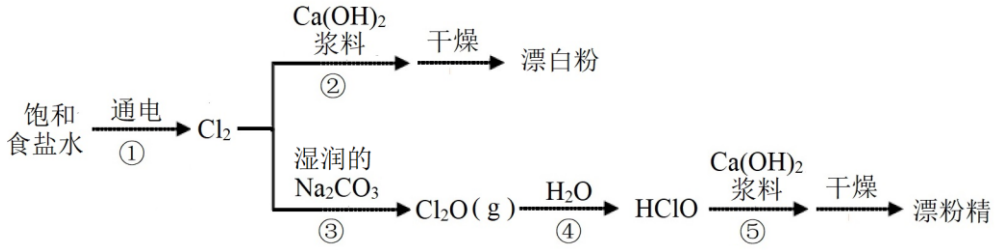
D．平衡后向Ⅱ中再充入 0.10molCO_2 和 0.40molH_2S，相同温度下再达平衡时 $n(COS)$=0.03mol

9．用如图所示的装置进行实验(夹持及尾气处理仪器略去)，能达到实验目的的是

选项	a 中试剂	b 中试剂	c 中试剂	实验目的	装置
A	氨水	CaO	无	制取并收集氨气	
B	浓盐酸	MnO_2	饱和 NaCl 溶液	制备纯净的 Cl_2	
C	浓盐酸	Na_2CO_3	Na_2SiO_3 溶液	比较酸性强弱：$H_2CO_3 > H_2SiO_3$	
D	浓硫酸	Na_2SO_3	$KMnO_4$ 酸性溶液	验证 SO_2 具有还原性	



10．漂白粉和漂粉精是常用的消毒清洁用品，有效成分均为 $Ca(ClO)_2$，相应的生产流程如下。



下列说法不正确的是

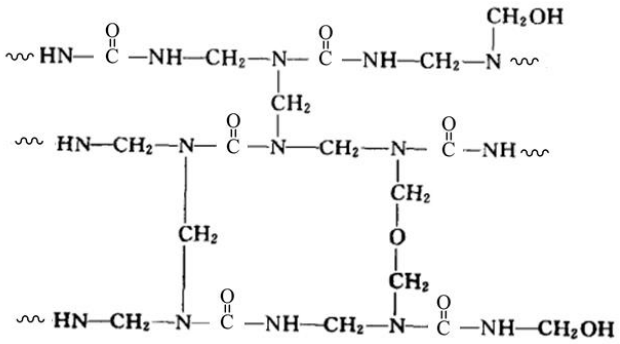
A．①中阳极的电极反应式为 $2Cl^- - 2e^- = Cl_2\uparrow$

B．②中反应的化学方程式为 $2Cl_2+2Ca(OH)_2 = Ca(ClO)_2+CaCl_2+2H_2O$

C．上述过程涉及氧化还原反应、化合反应、复分解反应

D．制备漂粉精过程中，Cl_2 转化为 $Ca(ClO)_2$ 时，Cl 的原子利用率为 100%

11．尿素（$H_2N\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}NH_2$）氮原子上的氢原子可以像苯酚分子中苯环上的氢原子那样与甲醛发生反应，生成交联脲醛树脂，其结构片段如下图所示（图中 ～ 表示链延长）。



下列说法不正确的是

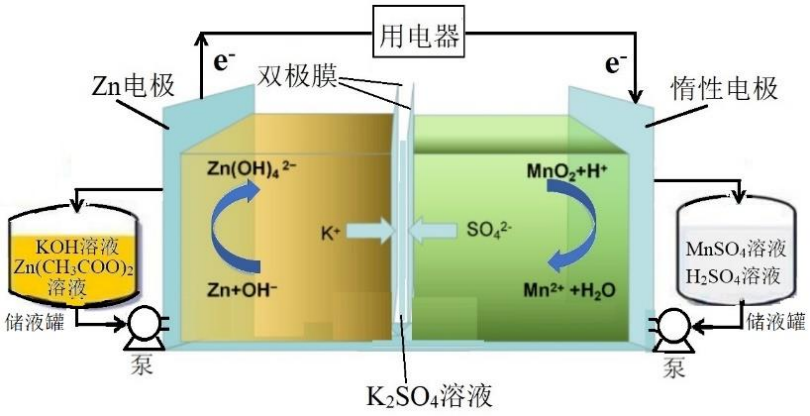
A．尿素可以与甲醛发生加成反应生成 $H_2N\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}NH\text{-}CH_2OH$

B．脲醛树脂的合成反应为缩聚反应

C．交联脲醛树脂在一定条件下可以发生水解反应，重新生成尿素和甲醛

D．甲醛可以与 ～$OCH_2NH\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}NH\text{-}CH_2$～ 交联成网状结构的脲醛树脂

12．研究人员采用双极膜将酸-碱电解液隔离，实现 MnO_2 / Mn^{2+} 和 Zn / $Zn(OH)_4^{2-}$ 的两个溶解/沉积电极氧化还原反应，研制出新型高比能液流电池，其放电过程原理示意图如下：



下列说法不正确的是

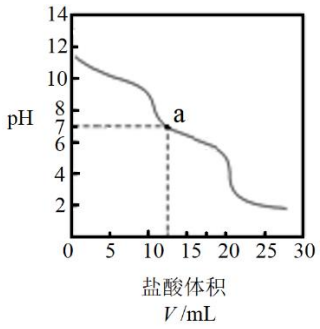
A．放电过程中，总反应方程式为 $Zn+MnO_2+4OH^-+4H^+=\!=Zn(OH)_4^{2-}+Mn^{2+}+2H_2O$

B．放电过程中，当 1molZn 参与反应时，理论上有 4molK^+发生迁移

C．充电过程中，阴极的电极反应为 $Zn(OH)_4^{2-}+2e^-=\!=Zn+4OH^-$

D．充电过程中，右侧池中溶液 pH 逐渐减小

13．已知 Na_2CO_3 与稀盐酸反应分两步进行：$CO_3^{2-}+H^+=\!= HCO_3^-$，$HCO_3^-+H^+=\!= CO_2\uparrow+H_2O$。向 10.00 mL 0.1000 mol·$L^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中滴加 0.1000 mol·L^{-1} 盐酸，溶液 pH 随盐酸体积的变化如图。



下列说法不正确的是

A．V = 5.00mL 时，溶液中 $c(HCO_3^-)>c(CO_3^{2-})>c(OH^-)>c(H^+)$

B．V =10.00mL 时，溶液中 $c(Na^+)=c(HCO_3^-)+c(CO_3^{2-})+c(H_2CO_3)+c(Cl^-)$

C．a 点的溶液中：$2n(CO_3^{2-})+n(HCO_3^-)$ = 0.001 mol

D．V = 20.00mL 时，溶液 pH<7，是因为 $H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$

14．研究金属钠的性质，实验如下：

实验装置	实验方案

	液体 a	现象
	蒸馏水	Ⅰ．钠浮在水面，剧烈反应，有少量白雾
	0.1 mol·L^{-1} 盐酸	Ⅱ．钠浮在液面，反应比Ⅰ剧烈，有白雾产生
	浓盐酸	Ⅲ．钠浮在液面，反应比Ⅰ缓慢，产生大量白雾，烧杯底部有白色固体

下列说法不正确的是

A．Ⅱ中反应的离子方程式为 $2Na+2H^+=\!=2Na^++H_2\uparrow$

B．对比Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ可知，随着 $c(H^+)$ 增大，反应的剧烈程度增大

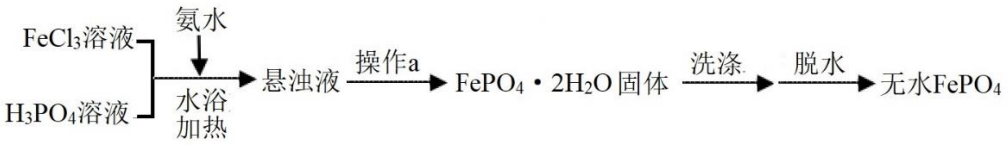
C．实验Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ均有白雾产生，说明 Na 与水或酸反应均放出大量热

D．推测Ⅲ中浓盐酸的 $c(Cl^-)$ 以及生成的 NaCl 固体对反应剧烈程度有影响

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15．（8 分）近年来，$FePO_4$ 作为制备锂离子电池正极材料 $LiFePO_4$ 的重要原料而成为研究热点。一种以 $FeCl_3$、H_3PO_4、氨水为主要原料制备 $FePO_4$ 的流程如下图。



已知：H_3PO_4 是弱电解质

（1）将 $FeCl_3$ 溶液与 H_3PO_4 溶液按 $n(FeCl_3):n(H_3PO_4)=1:1$ 混合，没有明显现象，逐渐滴加氨水至 pH=1.5 左右，生成 $FePO_4\cdot 2H_2O$ 沉淀。

①操作 a 为_____。

②生成 $FePO_4\cdot 2H_2O$ 的离子方程式是_____。

③控制氨水用量，避免因 pH 偏高而产生_____杂质。

（2）测定产物样品中铁元素的质量分数，主要步骤如下：

ⅰ．取 ag 样品，加入过量盐酸充分溶解，再滴加 $SnCl_2$(还原剂)至溶液呈浅黄色；

ⅱ．加入 $TiCl_3$，恰好将 i 中残余的少量 Fe^{3+}还原为 Fe^{2+}；

ⅲ．用 cmol·L^{-1} $K_2Cr_2O_7$标准溶液滴定 Fe^{2+}，消耗 v mL $K_2Cr_2O_7$标准溶液。

①将步骤ⅲ的离子方程式补充完整：

□ $Cr_2O_7^{2-}$ + □ Fe^{2+} + □ _____ ═══ □ Cr^{3+} + □ Fe^{3+} + □ _____

②产物中铁元素的质量分数为_____。

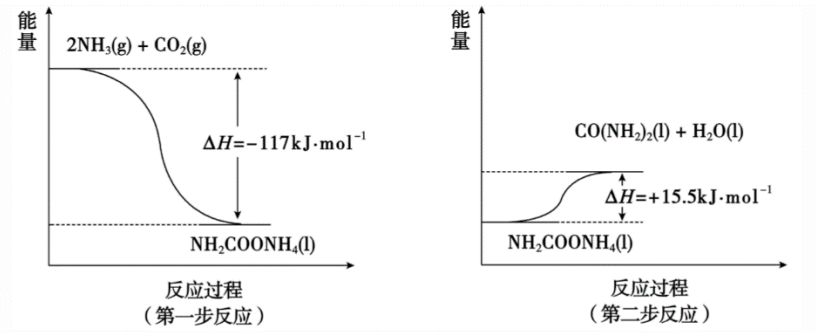
16．（10 分）尿素$\left[CO(NH_2)_2\right]$是一种重要的化工产品，工业生产尿素的主要流程如下：

$NH_3(g)$和$CO_2(g)$ $\xrightarrow{\text{合成尿素}}$ 粗尿素 $\xrightarrow{\text{除去杂质}}$ 尿素产品

（1）工业合成氨的化学方程式是_____。

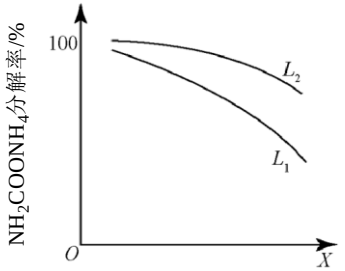
（2）尿素分子中 C、N 原子间的共用电子对偏向 N 原子，从原子结构的角度解释原因：_____。

（3）由 NH_3和 CO_2合成尿素分为两步反应（均为可逆反应），其能量变化示意图如下：



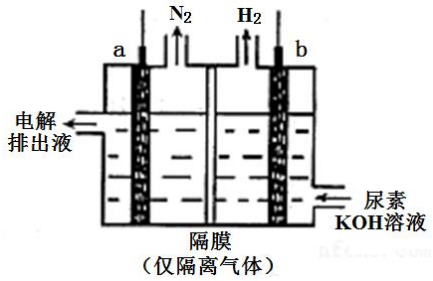
① 合成尿素总反应的热化学方程式是_____。

② 粗尿素中含有 NH_2COONH_4杂质。通过控制温度和压强，可将 NH_2COONH_4分解为 NH_3和 CO_2。研究温度和压强对 NH_2COONH_4分解率的影响，结果如下：



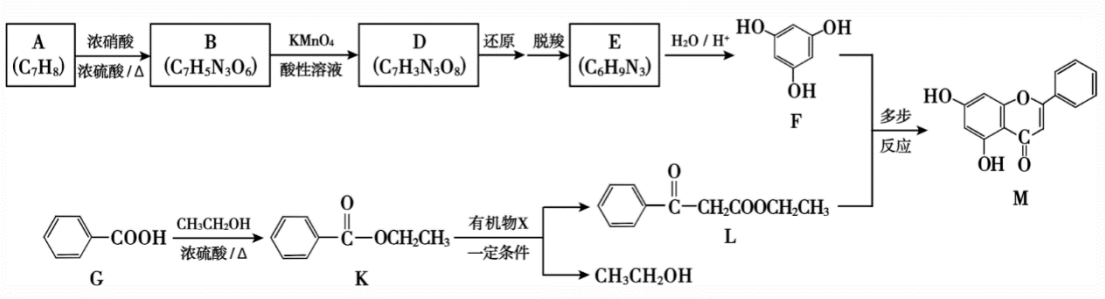
X代表_____（填“温度”或“压强”），L_1_____L_2（填“>”或“<”）。

（4）工业上含尿素的废水需经处理后才能排放。一种利用电化学方法降解尿素的装置示意图如下：



写出尿素被降解的电极反应式是_____。

17.（14 分）中药黄芩的有效成分之一——汉黄芩素具有抗病毒、抗肿瘤作用。合成汉黄芩素的中间体 M 的路线如下：



（1）A 属于芳香烃，A 的名称是_____。

（2）由 A 生成 B 的化学方程式是_____。

（3）D 中含有的官能团是_____。

（4）E 的结构简式是_____。

（5）K 与 X 在一定条件下转化为 L， X 的分子式是 $C_4H_8O_2$。

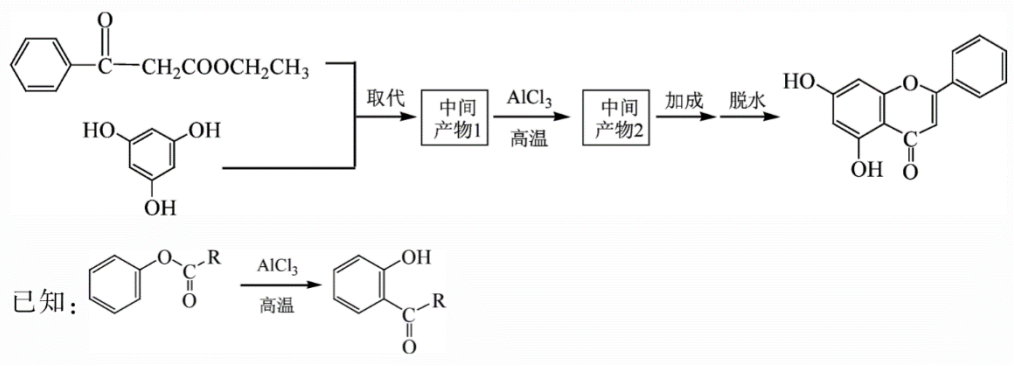
① 有机物 X 的结构简式是_____。

② 符合下列条件的 K 的同分异构体有_____种。

a．含有苯环，能与 $NaHCO_3$ 反应生成 CO_2

b．苯环上的一氯代物有两种

（6）F 与 L 合成 M 的步骤如下：

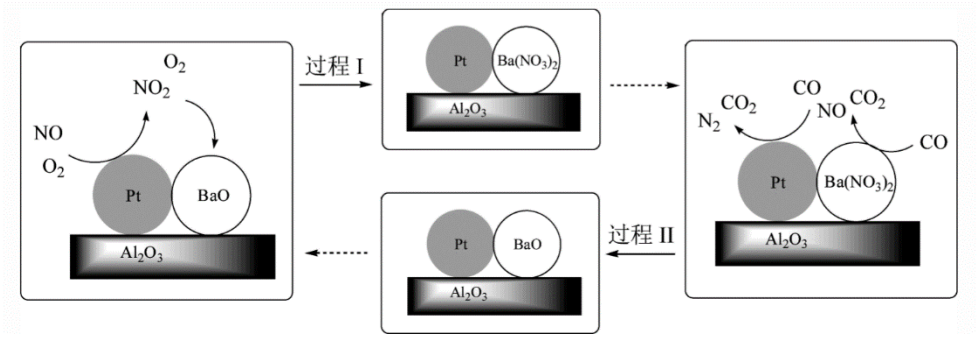


中间产物 1 和中间产物 2 的结构简式分别是_____、_____。

18．（12 分）柴油机氮氧化物(NO_x)处理技术是一种系统简单，占用空间较小的柴油车尾气处理技术，氮氧化物主要在催化转化装置中被处理。

（1）柴油中含有多种烷烃，其燃烧性能用十六烷值表示。$C_{16}H_{34}$ 完全燃烧的化学方程式是_____。

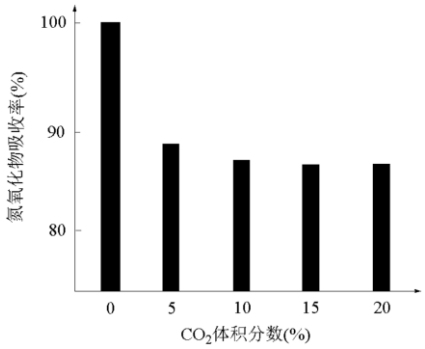
（2）柴油发动机工作时在稀燃（O_2 充足、柴油较少）和富燃（O_2 不足、柴油较多）条件下交替进行，催化转化装置中的物质变化如下图所示。



① BaO 吸收 NO_2 的化学方程式是_____。

② 富燃条件下 Pt 表面反应的化学方程式是_____。

（3）研究 CO_2 对 BaO 吸收氮氧化物的影响，一定温度下，测得气体中 CO_2 的体积分数与氮氧化物吸收率的关系如下图所示。



① 一定范围内，氮氧化物吸收率随 CO_2 体积分数的增大而下降，原因是_____。

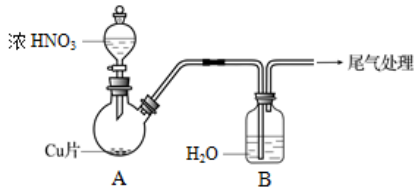
② 当 CO_2 体积分数达到 10%~20%时，氮氧化物吸收率依然较高，原因可能有：_____。

③ 若柴油中硫含量较高，在稀燃过程中，BaO 吸收氮氧化物的能力下降至很低水平，结合化学方程式解释原因：_____。

19.（14 分）化学小组探究铜与硝酸反应的快慢及产物。

（1）实验甲：将铜片放入盛有稀 HNO_3 的试管中，开始无明显现象，渐有小气泡生成，该气体是 _____。液面上方出现浅红棕色气体，溶液呈蓝色。

（2）实验乙：铜与浓 HNO_3 反应，装置、现象如下：

实验装置	实验现象
	A 中：最初反应较慢，随后加快，反应剧烈；产生红棕色气体；溶液呈绿色。 B 中：溶液呈淡蓝色。

① A 中铜与浓 HNO_3 产生红棕色气体的化学方程式是 _____。

② 实验现象“最初反应较慢，随后加快”的原因可能是 _____。

（3）有文献记载：铜与浓 HNO_3 反应一旦发生就变快，是因为开始生成的 NO_2 溶于水形成 HNO_2（弱酸，不稳定），它再和 Cu 反应，反应就加快。实验探究如下：

Ⅰ：向 1 mL 浓硝酸中加入几滴 30% H_2O_2 溶液、铜片，反应较慢，溶液呈蓝色。

Ⅱ：向 1 mL 浓硝酸中加入几滴 30% H_2O_2 溶液，无明显变化。

① Ⅰ中反应变慢的原因是 _____。

② NO_2 与 H_2O 反应生成 HNO_2 和 _____。

③ 对生成 HNO_2 后反应变快的原因进行实验探究。

序号	实验操作	实验现象
Ⅲ	取 B 中溶液，加入一定量_____固体，再加入铜片	立即产生无色气体；液面上方呈红棕色
Ⅳ	取 B 中溶液，放置一段时间，溶液变为无色后，再加入铜片	产生无色气体，较Ⅲ慢；液面上方呈浅红棕色

a．Ⅲ中加入的固体为_____。

b．Ⅳ中“放置一段时间”的目的是 _____。

实验Ⅲ、可以说明，HNO_2氧化 Cu 的反应速率比 HNO_3氧化 Cu 的反应快。

（4）化学小组同学结合实验甲、乙中 HNO_3被还原后的气体产物以及实验Ⅲ的产物，综合上述实验，分析判断甲中反应慢的原因，除了硝酸起始浓度小、反应过程中温度较低外，另一个重要原因是 _____。

参考答案

第一部分

每小题只有一个选项符合题意。14 个小题，每小题 3 分，共 42 分

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	A	C	D	B	C	B	D	D
题号	11	12	13	14						
答案	C	B	C	B						

第二部分

15.（8 分）

（1）①过滤

②$Fe^{3+}+H_3PO_4+3NH_3\cdot H_2O \xlongequal{\triangle} FePO_4\cdot 2H_2O\downarrow +3NH_4^{+}+H_2O$

③$Fe(OH)_3$

（2）①1；6；$14H^{+}$；2；6；$7H_2O$

②$\frac{0.336\ cv}{a}$

16.（10 分）

（1）$N_2+3H_2 \underset{}{\overset{\text{高温、高压}}{\rightleftharpoons}} 2NH_3$

（2）N 和 C 电子层数相同，核电荷数 N＞C，原子半径 N＜C，原子核吸引电子能力 N＞C

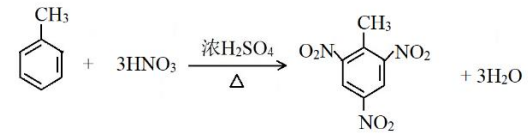
（3）①$CO_2(g)+2NH_3(g) \rightleftharpoons CO(NH_2)_2(l)+H_2O(l)\ \Delta H=-101.5kJ\cdot mol^{-1}$

②压强；＜

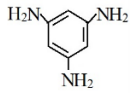
（4）$CO(NH_2)_2+8OH^{-}-6e^{-}=CO_3^{2-}+N_2\uparrow+6H_2O$

17.（14 分）

（1）甲苯

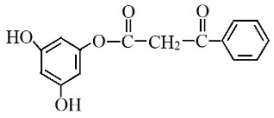
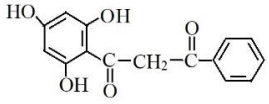
（2）

（3）—COOH、—NO_2（或羧基、硝基）

（4）

（5）①$CH_3COOCH_2CH_3$

②4

（6）；

18.（12 分）

（1）$2C_{16}H_{34}+49O_2 \xlongequal{\text{点燃}} 32CO_2+34H_2O$

（2）①$2BaO+4NO_2+O_2=2Ba(NO_3)_2$

②$2CO + 2NO \xlongequal[\triangle]{Pt} N_2 + 2CO_2$

（3）①BaO 与 CO_2 反应生成 $BaCO_3$，覆盖在 BaO 表面

②$BaCO_3$ 在一定程度上也能吸收 NO_X（其他答案合理给分）

③稀燃过程中，柴油中的硫氧化为 SO_2，$2BaO+2SO_2+O_2=2BaSO_4$，$BaSO_4$ 稳定，不易分解，也难与 NO_X 反应（其他答案合理给分）

19.（14 分）

（1）NO

（2）①$Cu+4HNO_3$（浓）$=Cu(NO_3)_2+2NO_2\uparrow+2H_2O$

②反应放热，随着反应的进行，体系温度升高（其他答案合理给分）

（3）①H_2O_2 与 HNO_2 发生反应使 HNO_2 浓度降低

②HNO_3

③a. $NaNO_2$

b. 使 HNO_2 完全分解（其他答案合理给分）

（4）稀硝酸不能将NO氧化为NO_2，体系中不能发生NO_2与H_2O生成HNO_2的反应