3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　O 16　Fe 56

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。每小题只有一个选项；

1. 化学与生产、生活密切相关。下列说法错误的是

A. 液氨汽化时吸收大量热，可用作制冷剂

B. 用 SiO_2 制造太阳能电池将光能转化为电能

C. 葡萄酒中添加适量 SO_2 起到杀菌、抗氧化作用

D. 黏土经高温烧结而成的瓷器的主要成分是硅酸盐

下列说法错误的是

A. 硅元素在自然界中主要以硅酸盐和氧化物形式存在

B. 常温下，晶体硅不能与盐酸反应

C. SiO_2 既能与酸又能与碱反应，所以 SiO_2 属于两性氧化物

D. 碳纳米管是一种单质，属于新型无机非金属材料

硫是植物生长不可缺少的元素，氮是生物体的重要组成元素。下列叙述

A. 硫、氮元素在自然界中既存在游离态，又存在化合态

B. 将 NO_x 等大气污染物转化为 N_2 的过程叫氮的固定

C. 酸雨的形成过程中不涉及氧化还原反应

D. 氨遇到浓硫酸会发生反应，产生白烟

自主选拔 微信号：zizz

4. 下列有关硝酸的叙述正确的是

A. 浓硝酸、稀硝酸滴在蓝色的石蕊试纸上最终都变红

B. 用体积比为 1∶3 的浓盐酸和浓硝酸配得王水，可以溶解黄金

C. 常温下，可用铝制容器储存稀硝酸、浓硝酸

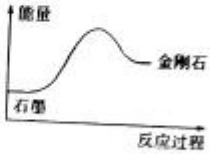
D. 浓硝酸不稳定，要避光保存在棕色试剂瓶中

5. 下列说法正确的是

A. NaOH 固体溶于水过程中温度升高，是放热反应

B. $Cl + Cl \longrightarrow Cl_2$ 是放热反应

C. 化合反应都是放热反应



D. 石墨转化为金刚石的能量变化如图所示，说明该条件下石墨更稳定

6. 一定条件下，在某密闭容器中发生反应：$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$，下列有关说法一定正确的是

A. 增加 Fe(s) 的量，反应速率加快

B. 在其他条件不变时，缩小容器的体积，反应速率加快

C. 增加 $H_2O(g)$ 的量，逆反应速率不变

D. 保持容器容积不变，充入 N_2，压强增大，反应速率加快

7. 下列除去杂质的方法正确的是

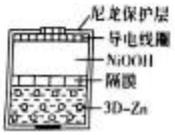
A. 除去 NO 中少量的 NO_2：气体通过盛满水的洗气瓶

B. 除去 N_2 中少量的 O_2：气体通过灼热的 CuO 粉末

C. 除去 $NaHCO_3$ 固体中少量的 Na_2CO_3：加热

D. 除去 CO_2 中少量的 SO_2：气体通过盛有饱和碳酸钠溶液的洗气瓶

8. 科学家利用三维多孔海绵状 Zn（即 3D－Zn）为电极材料，设计强碱性电解质的 3D－Zn－NiOOH 电池，结构如图所示，隔膜只允许 OH^- 通过，放电时的电池反应为 $Zn + 2NiOOH + H_2O \rightleftharpoons ZnO + 2Ni(OH)_2$。放电时，下列说法错误的是



B. 3D - Zn 电极为负极，发生氧化反应

C. 电子由 3D - Zn 电极通过外电路流向 NiOOH 电极

D. OH^- 向 NiOOH 电极区迁移

9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

A. 3 mol H_2 与足量 N_2 在一定条件下反应生成 NH_3 的分子数为 $2N_A$

B. 56 g Fe 与足量 S 混合加热反应时转移的电子数为 $2N_A$

C. 标准状况下，11.2 L NO 与 11.2 L O_2 混合后的分子数为 N_A

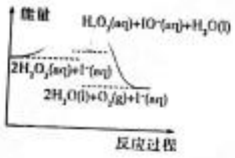
D. 加热条件下，含 2 mol H_2SO_4 的浓硫酸与足量锌反应，生成 SO_2 的分子数为 N_A

10. 在含少量 I^- 的溶液中，H_2O_2 分解的机理分两步：

i. $H_2O_2 + I^- = H_2O + IO^-$

ii. $H_2O_2 + IO^- = H_2O + O_2 + I^-$

分解过程中的能量变化如图所示。下列有关说法错误的是



A. 过程 i 和过程 ii 均为放热反应

B. H_2O_2 分解总反应是放热反应

C. 过程 i 中反应物的总能量小于生成物的总能量

D. 过程 ii 反应物和生成物中都存在非极性共价键

11. 下列离子方程式书写正确的是

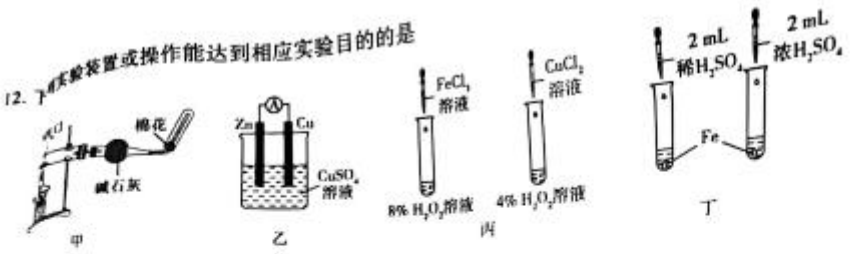
A. 将少量 SO_2 通入氨水中：$SO_2 + 2NH_3 \cdot H_2O = SO_3^{2-} + 2NH_4^+ + H_2O$

B. 将铁粉加入稀盐酸中：$2Fe + 6H^+ = 2Fe^{3+} + 3H_2\uparrow$

C. 将 FeI_2 加入稀 HNO_3 中：$3Fe^{2+} + 4H^+ + NO_3^- = 3Fe^{3+} + NO\uparrow + 2H_2O$

D. 将 Cl_2 通入 H_2S 溶液中：$Cl_2 + S^{2-} = S\downarrow + 2Cl^-$

12. 下列实验装置或操作能达到相应实验目的的是



A. 用装置甲制备、干燥、收集 NH_3

B. 用装置乙验证化学能转化为电能

C. 用装置丙比较 Fe^{3+}、Cu^{2+} 对 H_2O_2 催化分解速率的影响

D. 用装置丁比较浓度对化学反应速率的影响

13. 化学是以实验为基础的科学。根据下列实验操作和现象得到的结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向 5 mL 0.1 mol·L^{-1} $FeCl_3$ 溶液中滴加 1 mL 0.1 mol·L^{-1} KI 溶液，然后滴入 KSCN 溶液	溶液变红	该反应是可逆反应
B	将过量铁粉加入稀硝酸中充分反应后，滴加 KSCN 溶液	溶液不变红	稀 HNO_3 只能将 Fe 氧化为 Fe^{2+}
C	向某待测液中加入稀 NaOH 溶液，将湿润的红色石蕊试纸置于试管口	试纸未变蓝色	待测液中不含 NH_4^+
D	将碳酸钙与盐酸反应，测定反应过程中产生气泡的速率	产生气泡的速率先加快后减慢	速率加快可能是因为反应放热

14. 用 CO_2 和 H_2 合成甲醇有利于减少碳排放，其反应原理为 $CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g)$。向甲、乙两个体积都为 2.0 L 的恒容密闭容器中分别充入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 的混合气体，分别在 T_1、T_2 温度下达到平衡，反应过程中 $n(CH_3OH)$ 随时间的变化情况如下表：

t/min	0	3	6	12	24	36
甲容器(T_1)/mol	0	0.36	0.60	0.80	0.80	0.80
乙容器(T_2)/mol	0	0.34	0.55	0.70	0.83	0.83

自主选拔在线 微信号：zizzsw

下列说法正确的是

A. 两容器的温度：$T_1 < T_2$

B. 甲容器中，0～6 min 内用 H_2 表示的平均反应速率为 0.3 $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$

C. 甲容器中达平衡时容器内压强与起始时压强之比为 5∶3

D. 甲容器中达到平衡时 CO_2 转化率为 80%

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15.（13 分）化学是推动科学技术进步的重要力量。

（1）材料是人类赖以生存和发展的物质基础。

①下列物质的主要成分不含硅酸盐的是_____（填字母）。

A. 玻璃　　B. 陶器　　C. 水泥　　D. 水晶

②生产普通玻璃的主要原料有_____（填名称）。

（2）新型材料的广泛应用提高了人们的生活水平。

①实现信息的互联互通需要铺设光缆，制造光导纤维的物质是_____（填化学式）。

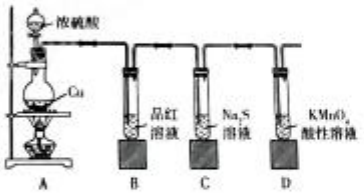
②Si_3N_4 陶瓷材料是一种优异的高温工程材料，它可由石英与焦炭在高温的氮气流中反应制得，同时生成一种可燃性气体，该反应的化学方程式为_____。

（3）三氟化氮（NF_3）是一种无色、无味的气体，它是微电子工业技术的关键原料之一。

①三氟化氮可由氨气和氟气反应得到：$4NH_3 + 3F_2 \longrightarrow NF_3 + 3NH_4F$，反应中氨气显示的化学性质有碱性和_____。

②在潮湿的空气中，NF_3 能与水蒸气发生反应，产物有 HF、NO 和 HNO_3，因此 NF_3 在潮湿的空气中泄漏时，会有红棕色气体产生，很容易被发现，产生红棕色气体的化学方程式是_____。

16.（15 分）某化学兴趣小组为探究 SO_2 的性质，按如图所示装置进行实验。



请回答下列问题：

（1）装置 A 中发生反应的化学方程式为_____

（2）实验过程中，装置 B 中品红溶液褪色说明 SO_2 具有的性质是_____，若再热 B 中试管后溶液的颜色是_____，其原理是_____

自主选拔在线 微信号

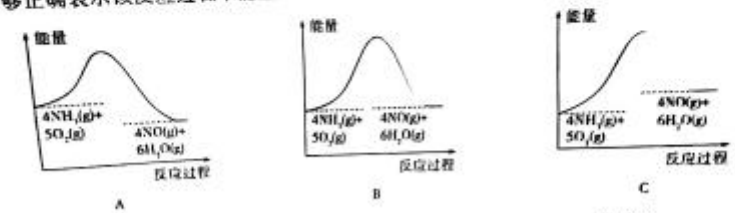
(3)装置 C 中的现象是_____，说明 SO_2 具有的性质是_____。

(4)装置 D 中反应的离子方程式为_____。

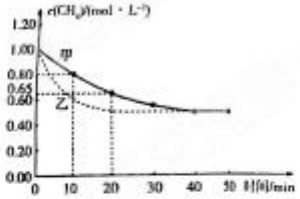
(5)该装置存在一个显著不足，其改进方法是_____。

17.(14 分)关注化学反应中的物质和能量变化是认识和研究化学反应的重要视角。

(1)氨气催化氧化时，当催化剂红热后撤离酒精灯，催化剂始终保持红热。下列图示中，能够正确表示该反应过程中能量变化的是_____(填字母)。



(2)甲烷可以消除氮氧化物污染，发生的反应为 $CH_4(g)+2NO_2(g)\xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}}N_2(g)+CO_2(g)+2H_2O(g)$。在温度相同、体积相同的甲、乙两恒容密闭容器中分别加入 1.00 mol·L^{-1} CH_4 和 2.00 mol·L^{-1} NO_2 的混合气体进行催化反应，测得 $c(CH_4)$ 随时间的变化如图所示。



①甲容器中，10～20 min 内，$v(NO_2)$ = _____。

②0～20 min 内，两容器内反应速率较大的是_____(填"甲"或"乙")。

③下列叙述中能说明上述反应达到平衡状态的是_____(填字母)。

A. $v(NO_2)=2v(CH_4)$

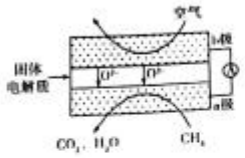
B. 混合气体中 NO_2 的物质的量分数保持不变

C. 混合气体的密度不再改变

D. 混合气体的压强不再改变

自主选拔 微信号：zizzs

(3)CH_4 常用于燃料电池，某电池采用可传导 O^{2-} 的固体氧化物为电解质，其工作原理如图所示。



①a 极为_____极(填"正"或"负")。

②b 极的电极反应式为_____。

③该电池反应为_____。

18.(16 分)二氧化硫、氮氧化物都是污染大气的物质。研究它们的性质及转化，对生活、生产、环境保护等领域有着重要意义。

(1)工业制硫酸的工艺流程如图 1 所示：

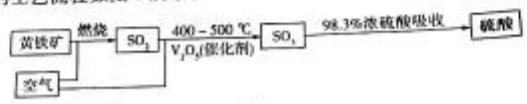


图1

①黄铁矿燃烧前粉碎的目的是_____。

②SO_2 催化氧化过程的能量变化如图 2 所示。若 2 mol SO_2(g)与 1 mol O_2(g)混合后充分反应生成 SO_3(g)，最后放出热量_____(填字母)。

a. 等于 196 kJ　　b. 小于 196 kJ

c. 大于 196 kJ　　d. 无法确定

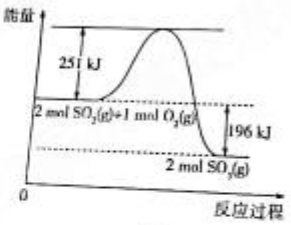


图2

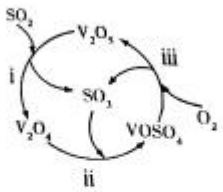


图3

化学(专版)试题　第 7 页(共 8 页)

③SO_2 催化氧化反应的机理如图 3 所示。

过程 i 中发生反应的化学方程式为_____。

过程 ii 中氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。

(2)利用 NH_3 和 NO_2 生成 N_2 的反应设计原电池，装置如图 4 所示，则 NO_2 气体从电极_____(填"A"或"B")通入。

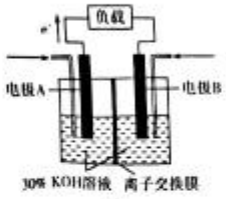


图4

(3)ClO_2 具有强氧化性，其氧化性强弱受溶液的 pH 影响。ClO_2 可以将氮氧化物氧化为 HNO_3，ClO_2 被还原为 Cl^-。

①NO_2 与 ClO_2 溶液反应的离子方程式为_____。

②调节 ClO_2 溶液的 pH，测得不同 pH 的 ClO_2 溶液对 NO 吸收率的影响如图 5 所示。当 pH 小于 7 时，NO 吸收率随 pH 增大而减小的原因是_____。

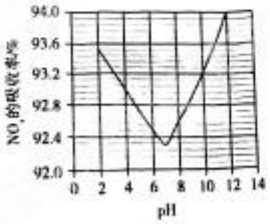


图5

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

微信搜一搜
自主选拔在线