

## 华大新高考联盟 2019 届高三 1 月教学质量测评 理科综合能力测试（化学部分）

可能用到的相对原子质量 H-1 C-12 O-16 Mg-24 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Zn-65 Zr-91

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 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



7. 工业氧化铍可生产金属铍、制作铍合金及特殊陶瓷。由绿柱石(含  $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$  及铁等微量元素)和方解石(主要成分是  $\text{CaCO}_3$ )为原料生产氧化铍的工艺流程如下：



已知：Be 与 Al 性质相似。下列叙述错误的是

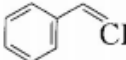

- A. “浸渣”受热后的主要成分是  $\text{SiO}_2$  和  $\text{CaSO}_4$
  - B. 利用“碱溶渣”可回收金属铁
  - C. “水解，调节 pH”反应的主要离子是  $\text{BeO}_2^{2-}$
  - D. 上述流程中“碱、水”宜使用廉价的氨水，降低生产成本
8. 化学与社会、生活、技术密切相关。下列相关说法正确的是
- A. 二氧化硅是太阳能电池板的主要材料，太阳能替代化石燃料有利于节约资源、保护环境
  - B.  $\text{ClO}_2$  代替  $\text{Cl}_2$  作消毒剂，不仅能够提高消毒效率，而且可以避免产生新的有害物质
  - C. 玉米、稻谷大豆等农产品不仅富含天然有机高分子化合物，而且是重要的酿酒原料
  - D. “刀耕火耨”描述我国远古时期利用草木灰作肥料，该肥料宜与磷酸铵混合施用
9. 2018 年 11 月在法国凡尔赛召开了国际计量大会，会议将阿伏加德罗常数的定义修改为“1 摩尔包含  $6.02214076 \times 10^{23}$  个基本单元，这一常数被称为阿伏加德罗常数，单位为  $\text{mol}^{-1}$ ”。若  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值，则下列说法错误的是
- A. 新定义中阿伏加德罗常数的不确定度被消除
  - B. 常温常压下，11.2L  $\text{O}_2$  与  $\text{N}_2$  组成的混合气体，含有原子个数小于  $N_A$
  - C. 117 号元素符号为 Ts(中文名 𫟩)，其重氢化物  $\text{D}^{293}\text{Ts}$  含有中子数为  $177N_A$
  - D. 60.0g  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  中含有的 C—C 键可能小于  $2N_A$
10. 下列实验操作、现象及结论均正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向油脂的乙醇溶液中滴加烧碱溶液,加热一段时间,再用胶头滴管吸取该混合物滴加到另一盛水的烧杯中	水面上无油膜	油脂完全皂化
B	用 pH 试纸分别测定相同浓度的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液和 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液的 pH 大于 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液	酸性: $\text{H}_2\text{CO}_3 < \text{CH}_3\text{COOH}$
C	某固体物质完全溶解于盐酸后,向该澄清溶液中再滴加 $\text{BaCl}_2$ 溶液	产生白色沉淀	原固体中一定含有 $\text{SO}_4^{2-}$
D	将 $\text{SO}_2$ 缓慢通入 $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 溶液中	产生白色沉淀	非金属性: $\text{S} > \text{Si}$

11. 立体烷烃中有一系列对称结构的烷烃, 如:  (正四面体烷  $\text{C}_4\text{H}_4$ )、 (棱晶烷  $\text{C}_6\text{H}_6$ )、



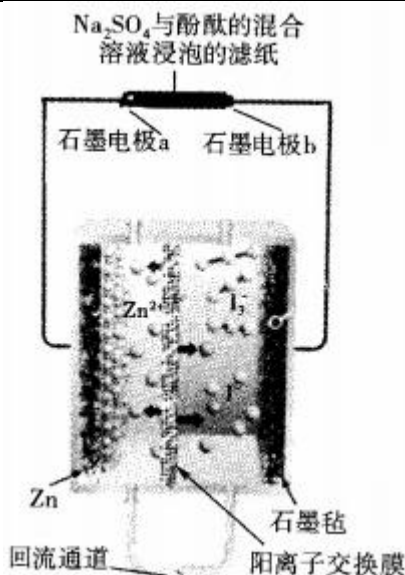
立方烷  $\text{C}_8\text{H}_8$ ) 等, 下列有关说法错误的是

- A. 以此类推分子式为  $\text{C}_{12}\text{H}_{12}$  的立体烷烃的结构应为正六棱柱  
 B. 上述一系列物质互为同系物, 它们的通式为  $\text{C}_{2n}\text{H}_{2n} (n \geq 2)$   
 C. 棱晶烷与立方烷中碳原子均为饱和碳原子, 其二氯代物都有三种  
 D. 苯乙烯()、环辛四烯()与立方烷属于同分异构体

12. 已知右表为截取的元素周期表的片段, 其中 X、Y、Z、W 均为前四周期的主族元素下列说法正确的是

X		
Y	Z	
		W

- A. 116 号 Lv 元素的原子结构有 7 个电子层, 与 X 元素可以位于同一主族  
 B. X、Y、Z、W 四种元素中可能有两种为金属元素  
 C. Y 的最高价氧化物对应水化物有可能属于强酸  
 D. X 的氢化物有可能与 Z 或 W 的最高价氧化物对应水化物反应
13. “锌+碘”新型安全动力电池有望取代目前广泛使用的“铅蓄电池”、“锂电池”等, 已知该电池的工作原理如图所示。下列有关说法错误的是

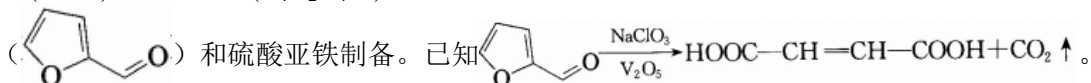


- A. 该电池安全性高，且对环境友好
- B. 正极反应式为  $I_3^- + 2e^- \rightleftharpoons 3I^-$ ，电极 a 附近显红色
- C. 电子的移动方向为“Zn→电极 a→电极 b→石墨毡”
- D. “回流通道”可以减缓电池两室的压差，避免电池受损

三、非选择题：共 174 分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

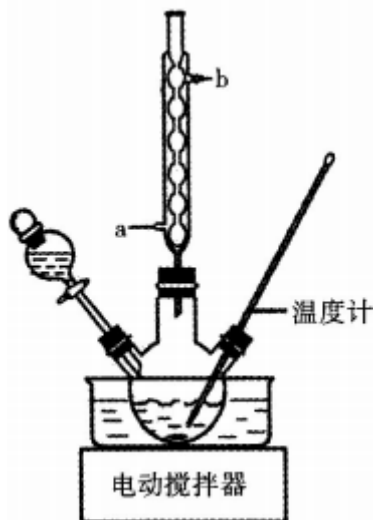
(一)必考题：共 129 分。

26.(14 分)富马酸亚铁( $C_4H_2O_4Fe$ )常用于治疗缺铁性贫血，也可作食品营养强化剂，它可由糠醛



回答下列问题

I. 制备富马酸(实验装置如图所示，夹持装置已略去)



(1)将 45.0g 氯酸钠、0.2g 五氧化二钒置于三颈烧瓶中，加入适量水，滴加糠醛并加热至 90~100℃，维持此温度 3~4h。实验中冷凝管的作用是\_\_\_\_\_，冷却液宜从\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)处进入。

(2)冰水冷却使其结晶，并通过\_\_\_\_\_操作可以得到富马酸粗品。

(3)再用  $1\text{mol L}^{-1}\text{HCl}$  溶液重结晶，得到纯富马酸。该操作中用  $1\text{mol L}^{-1}\text{HCl}$  溶液的原因是\_\_\_\_\_。

## II.合成富马酸亚铁

(4)取富马酸溶于适量水中，加入碳酸钠并加热、搅拌，调节 pH6.5~6.7，产生大量气泡。写出该反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。

(5)将硫酸亚铁溶液和适量的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液缓慢加入上述反应液中，维持温度 100℃并充分搅拌 3~4h。

①该操作过程中加入适量的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液，其目的是\_\_\_\_\_。

②写出生成富马酸亚铁的离子方程式：\_\_\_\_\_。

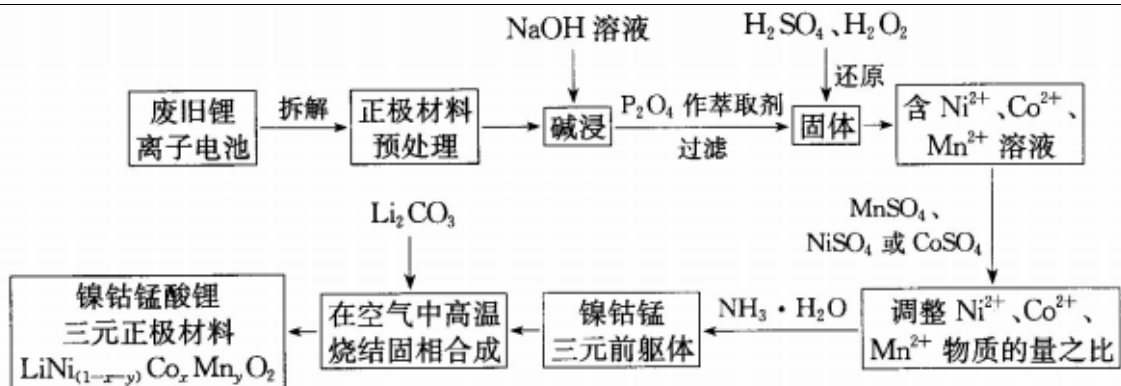
(6)过滤、干燥得到产品。

过滤时滤纸要紧贴漏斗内壁，原因是\_\_\_\_\_。

## III.产品纯度测定

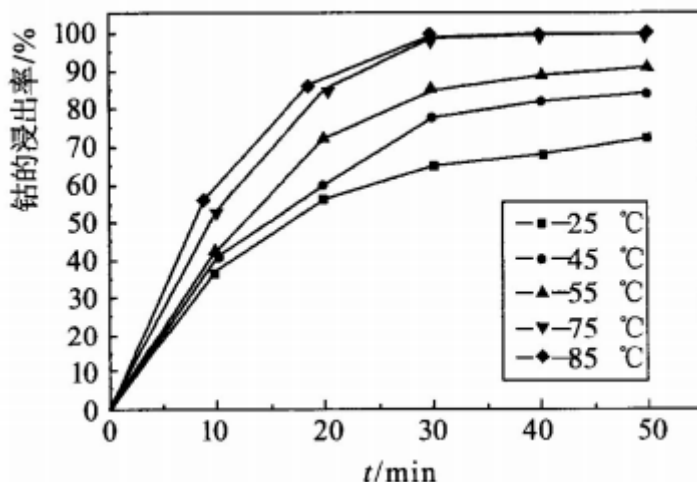
(7)取 0.300g 样品置于 250mL 锥形瓶中，加入 15.00mL 硫酸，加热溶解后冷却，再加入 50.00mL 新沸过的冷水和 2 滴邻二氮菲指示液，此时溶液呈红色；立即用  $0.1000\text{mol L}^{-1}$  硫酸铈(IV)铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{SO}_4)_3]$ 标准液滴定(还原产物为  $\text{Ce}^{3+}$ )，滴定终点溶液变为浅蓝色。平行测定三次，平均消耗 17.30mL 标准液，则样品的纯度为\_\_\_\_\_。

27.(14 分)镍钴锰酸锂电池是一种高功率动力电池。采用废旧锂离子电池回收工艺制备镍钴锰酸锂三元正极材料 $(\text{LiNi}_{1-x-y}\text{Co}_x\text{Mn}_y\text{O}_2)$ 的工艺流程如下：



回答下列问题：

- (1)能够提高碱浸效率的方法有\_\_\_\_\_ (至少写两种)。
- (2)废旧锂离子电池拆解前进行“放电处理”有利于锂在正极的回收，其原因是\_\_\_\_\_。
- (3)  $\text{LiCo}_2$  中 Co 元素化合价为\_\_\_\_\_，其参与“还原”反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (4)溶液温度和浸渍时间对钴的浸出率影响如图所示：



则浸出过程的最佳条件是\_\_\_\_\_。

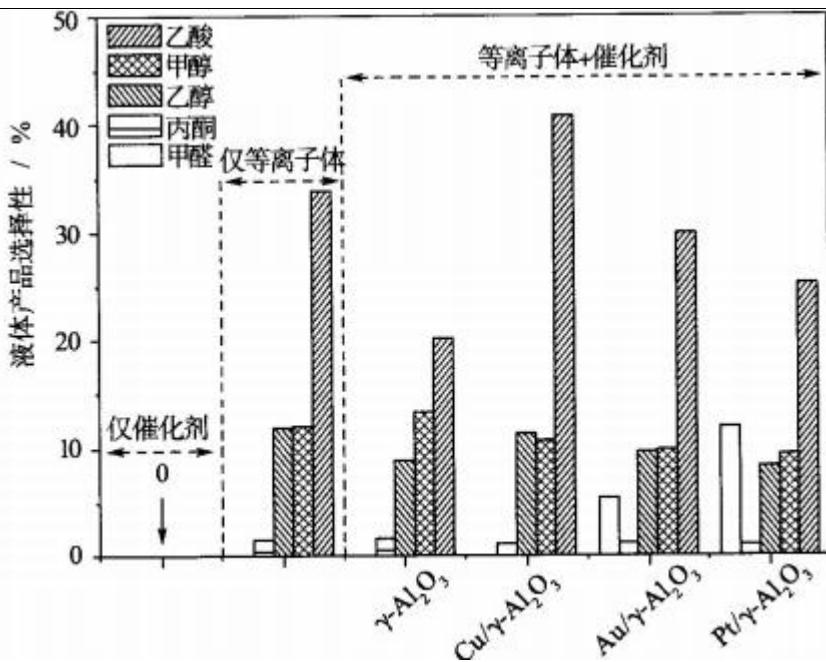
(5)已知溶液中  $\text{Co}^{2+}$  的浓度为  $1.0\text{mol L}^{-1}$ ，缓慢通入氨气，使其产生  $\text{Co}(\text{OH})_2$  沉淀，列式计算  $\text{Co}^{2+}$  沉淀完全时溶液的 pH (已知离子沉淀完全时  $c(\text{Co}^{2+}) \leq 1.0 \times 10^{-5}\text{mol L}^{-1}$ ， $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 2.0 \times 10^{-15}$ ， $\lg 2 = 0.3$ ，溶液体积变化忽略不计)

(6)写出“高温烧结固相合成”过程的化学方程式\_\_\_\_\_。

28.(15分)我国科研团队利用低温等离子体协同催化技术，在常温常压下实现了将甲烷和二氧化碳一步转化为具有高附加值的液体燃料和化工产品。回答下列问题：

(1)已知：甲烷和乙酸的燃烧热  $\Delta H$  分别为  $-890.31\text{kJ mol}^{-1}$ 、 $-876.72\text{kJ mol}^{-1}$ ，试写出甲烷与  $\text{CO}_2$  合成乙酸的热化学方程式：\_\_\_\_\_。

(2)甲烷和二氧化碳一步转化为液体产品的选择性如下图所示，其中选择性最高的产品是\_\_\_\_\_，反应中应加入的等离子体催化剂是\_\_\_\_\_。

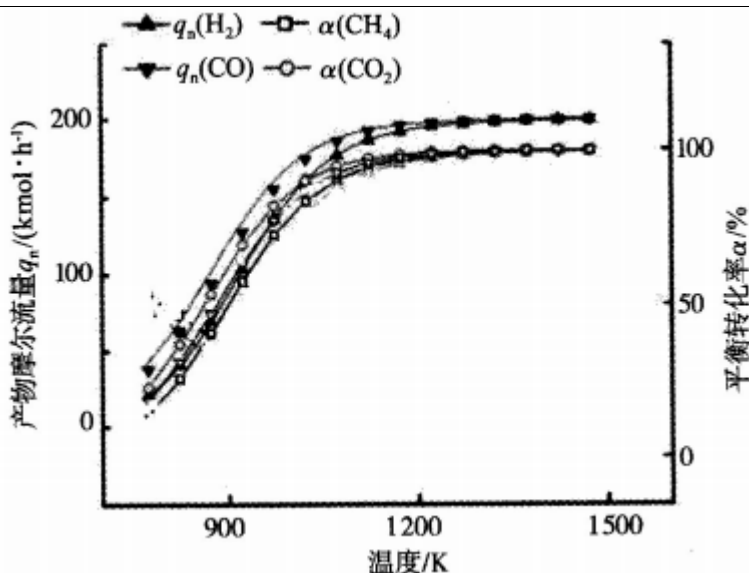


(3)在某一刚性密闭容器中  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$  的分压分别为 25kPa、30kPa，加入  $\text{Ni}/\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  催化剂并加热至 1123K 使其发生反应： $\text{CH}_4(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})$ 。

①研究表明  $\text{CO}$  的生成速率  $v_{\text{CO}}=1.28\times 10^{-2} p_{\text{CH}_4} - 2 p_{\text{CO}_2}$  ( $\text{mol g}^{-1} \text{s}^{-1}$ )，某时刻测得  $p_{\text{H}_2}=20\text{kPa}$ ，则  $p_{\text{CH}_4}=\underline{\hspace{2cm}}\text{kPa}$ ， $v_{\text{CO}}=\underline{\hspace{2cm}}\text{mol g}^{-1} \text{s}^{-1}$ 。

②达到平衡后测得体系总压是起始时的 1.8 倍，则该反应的平衡常数  $K_p=\underline{\hspace{2cm}}(\text{kPa})^2$  (计算结果保留两位有效数字)

③温度对产物流量及平衡转化率的影响如图所示，可知反应  $\Delta H$   $\underline{\hspace{2cm}}0$  (填“>”或“<”)，原因是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

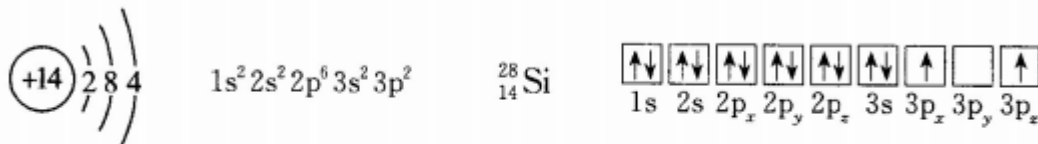


(二) 选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

35.[化学——选修 3：物质结构与性质](15 分)

锆英石常用于耐火材料，其矿砂常与钛铁矿、金红石、石英共生。针对相关物质，回答下列问题：

(1) 下列基态 Si 原子结构的表示方法中最能准确表示出电子排布特点的是\_\_\_\_\_ (填标号，下同)，能够表示出原子核构成特点的是\_\_\_\_\_。



A

B

C

D

(2)  $\text{SO}_2$  晶体常伴生于各种矿石中，其晶体结构中，最小的环上有\_\_\_\_\_个原子；Si 与 C 元素位于同一主族，比较  $\text{SiO}_2$  与  $\text{CO}_2$  的键角大小： $\text{SiO}_2$ \_\_\_\_\_  $\text{CO}_2$  (填写“大于”、“小于”或“等于”)，原因是\_\_\_\_\_。

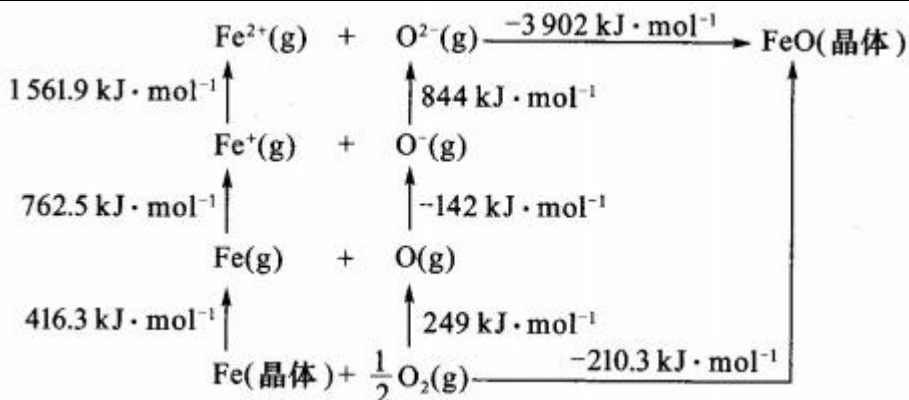
(3) 钛铁矿经过  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HNO}_3$  等多种物质处理后会生成  $\text{TiOSO}_2$  等中间产物。

①  $\text{TiOSO}_4$  晶体中存在\_\_\_\_\_ (填标号)。

A. 离子键 B.  $\sigma$  键 C.  $\pi$  键 D. 氢键

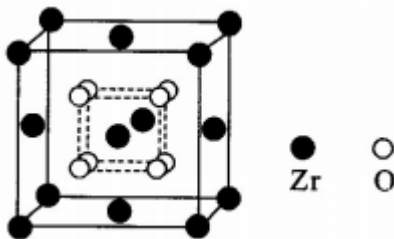
②  $\text{H}_2\text{SO}_4$  为粘稠状、难挥发性的强酸，而  $\text{HNO}_3$  是易挥发性的强酸，其原因是\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{FeO}$  是离子晶体，其晶格能可通过下图的 Born-Haber 循环计算得到。



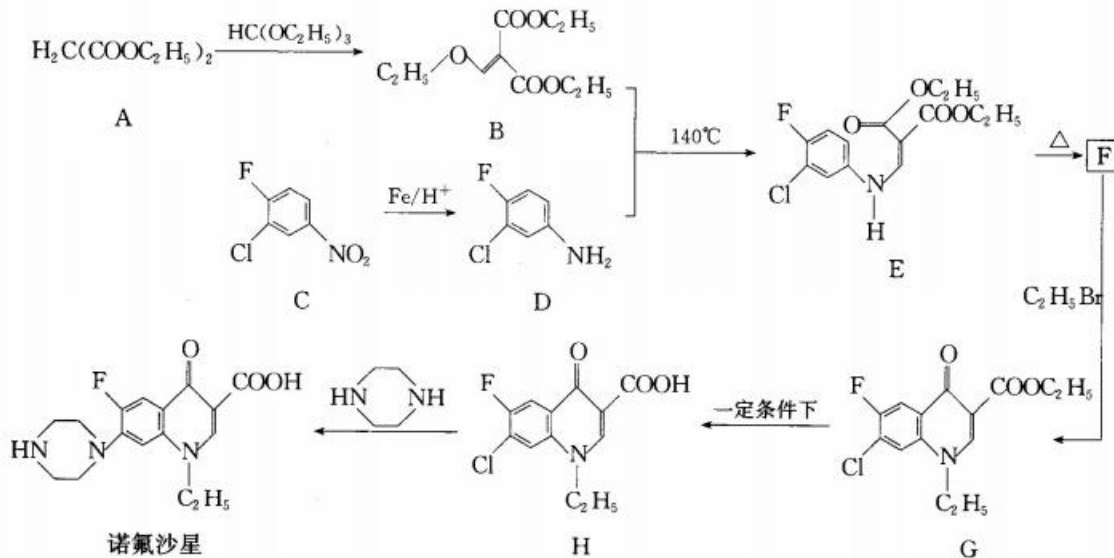
可知，O 原子的第一电子亲和能为  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，FeO 晶格能为  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(5)  $\text{ZrO}_2$  可用于制造高温发热元件，其在高温时具有立方晶型，晶胞如图所示。已知晶胞参数为  $a \text{ nm}$ ，阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ ，则 Zr 原子与 O 原子之间的最短距离为  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\text{nm}$ ； $\text{ZrO}_2$  的密度为  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (列式表示)。



36.[化学——选修 5：有机化学基础](15 分)


诺氟沙星为喹诺酮类抗生素，其合成路线如下：



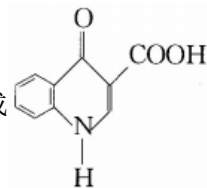
回答下列问题：



- (1) 化合物 A 的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) 诺氟沙星分子中含氧官能团的名称为\_\_\_\_\_。
- (3) C 生成 D, H 生成诺氟沙星的反应类型分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (4) F 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (5) G 生成 H 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(6) 有机物 X 比 B 分子少一个  $\text{CH}_2$  原子团, 且含有酯基和  结构其中核磁共振氢谱有三组峰, 峰面积比为 1: 3: 3 的结构简式为\_\_\_\_\_ (任写一种)

(7) 参照上述合成路线写出由有机物 - $\text{NH}_2$  B 及 ①N 为有机原料合成



的路线图\_\_\_\_\_ (无机试剂任选)。