

总主编◎陈无极

2020

上海新高考试题
分类汇编
· 化学 ·
(二模)

等级考必刷题

研习模拟题，探究新的命题规律
分类汇编，吃透题目变换类型

主编◎车晓旋 倪春敏

权威

必备

精准



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

总主编◎陈无极

2020

上海新高考试题
分类汇编
· 化学 ·

(二模)

等级考必刷题

研习模拟题，探究新的命题规律
分类汇编，吃透题目变换类型

主编◎车晓旋 倪春敏

权威

必备

精准



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

2020 上海新高考试题分类汇编. 化学. 二模 / 车晓旋, 倪春敏主编. —上海: 同济大学出版社, 2019. 9

ISBN 978-7-5608-8748-7

I. ①2… II. ①车… ②倪… III. ①中学化学课—高中—习题集—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 197053 号

2020 上海新高考试题分类汇编·化学(二模)

车晓旋 倪春敏 主编

出品人 华春荣 策划 赵俊丽 责任编辑 赵俊丽

特约编辑 张纯佩 责任校对 徐春莲 封面设计 渲彩轩

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

排版制作 南京展望文化发展有限公司

印 刷 浙江广育爱多印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 7.25

字 数 181 000

版 次 2019 年 9 月第 1 版 2019 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-8748-7

定 价 28.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

◆ 致 2020 年新高考考生

对中国学生而言,高考几乎是进入大学的唯一途径。新高考改革是一场自上而下的招生制度大变革,身处在这个年代的中学生都要参与到这场改革的洪流中。

作为一名考生,首先,要有自己的人生规划和目标;其次,认清在新高考中取胜的关键因素;第三,在此基础上制订学习和选科方案,顺利进入大学。

人生规划和目标不是越早确立越好,但到了高中阶段,应该有大致的专业方向。学生可以按自己的人生规划方向参与课外实践活动,了解相关专业知识。中学时代试错的成本低,若进入大学学习或参加工作几年以后,才发现自己并不喜欢学习或从事的专业,试错的成本就会大大提高。新高考增加了“对学生进行综合素质评价”这一项,也是提醒学生不仅要埋头学习,也要抬头展望未来。综合素质评价面试环节旨在考查学生有无人生规划方向以及做了哪些努力来实现目标。这也是能否进入名校的最后一道门槛。

新高考改革的设计,按照“3+3”总分进行排序、录取。

“大三门”——语文、数学、外语总分 450 分,占到新高考可区分分值(540 分)的 83.3%,所以对于每一个考生来说都是重中之重。高考的目的在于为高校选拔学生,试卷整体难度不是很高,每科试卷学霸与非学霸分值的区分在 20 分以内。也就是说普通学生认认真真扎扎实实地学习,考 120 多分并不是很难的事情。

“小三门”——“6(地理、历史、思想政治、生命科学、物理、化学)选 3”,每科可区分分值 30 分。等级考考试时间缩短至 60 分钟,考题难度大大降低。这就更需要学生扎扎实实学好课本基础知识,并按照考纲要求复习,千万不要追逐难题怪题。如等级考物理试卷,选择题全部为单项选择题,与旧高考中有不定项选择题相比,难度自然是降低的。另外,往年试卷中的实验压轴题、计算压轴题消失了,所以,如选考物理的考生在平时的练习中遇到历年的这类考题,可以统统跳过。深感学霸没有用武之地!“小三门”采取等级性考试成绩计入总分,会出现卷面分值差 1 分,而实际成绩差 3 分的现象,考生务必慎重对待!

新高考拉长了考试战线,采取了不同的计分方式,公布成绩也在不同的时间,所以对考生而言,选科技巧性因素和心理承受能力会影响最终的结果。考生在报考专业不受影响的前提下,可以在“+3”的等级考中选择有利于自己总分提高的组合。但是并不建议为了暂时的高分而避重就轻。人生是长跑,有些竞争无法避免就一定要设法应对。何况目前选考科目试题难度不高,普通学生完全有能力胜任。在“大三门”考试之前,考生已经知道了“小三门”的成绩,对有些考分不理想的考生会产生极大的心理压力而影响“大三门”考试的发挥。考生只有调整心态,轻松上阵,才能发挥超常,在余下的 83.3%的博弈中取胜。

2020 年的考生,已有三年的上海市“一模”“二模”试卷作指导。为了学生复习方便,配合

第一轮复习进度,特推出《上海新高考试题分类汇编》丛书。上海市教育考试院不再印发真题材料,本丛书就成为了新高考“必刷”题,而分类汇编,有助于学生吃透新高考题型变换模式,让考生做到无论题型怎么变换,都能从容应对。

编者

2019年9月

◆ 目 录

专题 1 原子结构 / 1

- 1.1 原子中的微粒 / 1
- 1.2 核外电子表达式及元素周期律 / 2

专题 2 化学键与晶体 / 7

- 2.1 化学键及物质性质 / 7
- 2.2 晶体及物质性质 / 9

专题 3 物质的量 / 11

专题 4 化学反应与能量变化 / 12

专题 5 化学反应速率与化学平衡 / 15

- 5.1 化学反应速率 / 15
- 5.2 化学平衡 / 15
 - 5.2.1 化学平衡状态 / 15
 - 5.2.2 化学平衡移动 / 16
- 5.3 化学反应速率和化学平衡综合题 / 17

专题 6 氧化还原反应 / 23

- 6.1 氧化还原基本概念 / 23
- 6.2 综合题 / 24

专题 7 离子反应 / 27

- 7.1 电解质 / 27
- 7.2 离子方程式 / 28

专题 8 水的电离、pH、电离平衡 / 29

专题 9 盐类的水解 / 30

- 9.1 盐类的水解概念 / 30
- 9.2 溶液中的离子浓度关系 / 30
- 9.3 溶液中离子共存问题 / 33

专题 10 化学能与电能的转化 / 34

专题 11 氯的单质及化合物 / 37

- 11.1 氯气 / 37
- 11.2 氯的化合物 / 37
- 11.3 开发海水中的卤素资源 / 38
 - 11.3.1 卤素及其化合物的性质 / 38
 - 11.3.2 海水提溴 海带提碘 / 39

专题 12 硫的单质及化合物 / 40

- 12.1 S、H₂S / 40
- 12.2 硫的氧化物 / 40
- 12.3 硫酸及硫酸工业 / 42

专题 13 氮的单质及化合物 / 43

- 13.1 氮气 / 43
- 13.2 氮的氧化物 / 43
- 13.3 氨气及合成氨工业 / 43
- 13.4 铵盐 / 45

专题 14 钠的单质及化合物 / 46

- 14.1 钠及其化合物的性质 / 46
- 14.2 纯碱工业 / 46

专题 15 铝的单质及化合物 / 50

专题 16 铁的单质及化合物 / 52

专题 17 有机化学基本概念 / 53

17.1 基本常识和概念 / 53

17.2 有机物的命名 / 53

专题 18 烃 / 55

专题 19 卤代烃 / 57

专题 20 烃的含氧衍生物 / 58

专题 21 有机合成 / 59

专题 22 石油化工 / 73

专题 23 化学实验基本操作 / 74

专题 24 物质的性质与操作 / 75

专题 25 物质的分离与检验 / 87

25.1 物质的分离与除杂 / 87

25.2 物质的检验 / 88

25.3 离子的检验 / 89

专题 26 定量实验 / 92

26.1 结晶水合物中结晶水含量的测定 / 92

26.2 中和滴定 / 92

26.3 NaHCO_3 的含量测定 / 93

专题 27 化学、技术与社会 / 94

27.1 能源与绿色化学 / 94

27.2 化学与生产和生活 / 94

参考答案 / 96

◆ 专题 1 原子结构

1.1 原子中的微粒

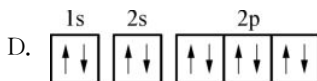
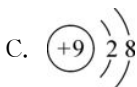
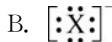
- (2019·杨浦·二模) ^1H 、 ^2H 、 ^3H 中数字1,2,3表示()。
A. 中子数 B. 质量数 C. 核外电子数 D. 质子数
- (2019·徐汇·二模) ^{12}C 和 ^{14}C 互为()。
A. 同分异构体 B. 同位素 C. 同系物 D. 同素异形体
- (2019·青浦·二模) ^{12}C 与 ^{13}C 互为()。
A. 同系物 B. 同位素 C. 同素异形体 D. 同分异构体
- (2019·奉贤·二模)我国导航卫星的“心脏”使用的是铷原子钟,下列关于铷的说法正确的是()。
A. ^{85}Rb 和 ^{87}Rb 互称为同素异形体 B. ^{86}Rb 和 ^{87}Rb 具有相同的中子数
C. ^{85}Rb 原子核外电子数是37 D. ^{87}Rb 的质子数是87
- (2019·虹口·二模) ^{40}X 、 ^{40}Z 、 $^{40}\text{Q}^+$ 、 $^{40}\text{R}^{2+}$ 、 ^{41}M 5种微粒,所属元素的种类有()。
A. 2种 B. 3种 C. 4种 D. 5种
- (2019·黄浦·二模)ETH天文研究所报告,组成太阳的气体中存在 ^{20}Ne 和 ^{22}Ne ,关于 ^{20}Ne 和 ^{22}Ne 的说法正确的是()。
A. ^{20}Ne 和 ^{22}Ne 互为同位素 B. ^{20}Ne 和 ^{22}Ne 互为同分异构体
C. ^{20}Ne 和 ^{22}Ne 的质量数相同 D. ^{20}Ne 和 ^{22}Ne 的中子数相同
- (2019·普陀·二模) $^{131}_{53}\text{I}$ 可用于治疗甲状腺疾病,其同位素原子可能()。
A. 质子数为78,中子数为53 B. 质子数为54,中子数为131
C. 质子数为53,质量数为127 D. 质子数为78,质量数为131
- (2019·长宁·二模)“学习强国”学习平台说“最基本的生命分子中都有碳原子”。 ^{14}C 常用于测定文物的年代, ^{13}C 作为示踪原子对研究有机化学反应和生物化学反应更为方便。 ^{12}C 被用来作为阿伏伽德罗常数的标准。关于 ^{14}C 、 ^{13}C 、 ^{12}C 说法正确的是()。
A. 质子数与质量数相同 B. 化学性质相似
C. 互为同素异形体 D. 质子数与中子数相等
- (2019·宝山·二模) ^{13}C -NMR(核磁共振)、 ^{15}N -NMR可用于测定蛋白质、核酸等生物大分子的空间结构。下列有关 ^{13}C 、 ^{15}N 的叙述正确的是()。
A. ^{13}C 与 ^{15}N 有相同的质子数 B. ^{13}C 与 C_{60} 互为同素异形体
C. ^{15}N 与 ^{14}N 互为同位素 D. ^{15}N 的核外电子数与中子数相同
- (2019·崇明·二模)人造的115号元素被我国命名为“镆”,取自我国古代宝剑之名“莫

邪”。下列相关叙述正确的是()。

- A. 镆元素的质量数为 115
B. 莫邪剑中可能含有镆
C. 镆原子的中子数为 115
D. 莫邪剑中一定不含镆

1.2 核外电子表达式及元素周期律

1. (2019·普陀·二模)对原子核外电子运动状态的描述最全面的是()。
A. 原子结构示意图
B. 电子式
C. 电子排布式
D. 轨道表示式
2. (2019·崇明·二模)原子核外电子的运动状态用四个方面进行描述,磷原子核外最外层上能量高的电子有相同的运动状态()。
A. 一个
B. 二个
C. 三个
D. 四个
3. (2019·金山·二模)不包含 d 轨道的电子层是()。
A. L
B. M
C. N
D. O
4. (2019·徐汇·二模)下列微粒的表示方法能确定为氟离子的是()。



5. (2019·奉贤·二模)短周期非金属元素甲~戊在元素周期表中位置如图所示,分析正确的是()。
- A. 非金属性: 甲<丙
B. 戊可能是硫元素
C. 最外层电子数: 乙<丙
D. 原子半径: 乙<丁<戊

甲	乙	
丙	丁	戊

(第 5 题图)

6. (2019·浦东·二模)A、B、C、D 四种短周期元素在周期表中的位置如图所示,下列说法正确的是()。

						A	
B	C			D			

(第 6 题图)

- A. 元素最高正价数值最大的是 A
B. 单质熔点最高的是 C
C. 离子半径: $A < C$
D. 金属性: $B > C$
7. (2019·宝山·二模)已知铊与铝是同主族元素,关于铊的性质推断可能错误的是()。
- A. 铊是银白色、质软的金属
B. 铊不能形成气态氢化物

- C. 铊与稀硝酸反应生成 $Tl(NO_3)_3$ D. $Tl(OH)_3$ 是两性氢氧化物
8. (2019·黄浦·二模)下列叙述中描述的物质一定是金属元素的是()。
- A. 易失去电子的物质
B. 第三周期中,原子的最外电子层只有2个电子的元素
C. 单质具有金属光泽的元素
D. 原子的最外电子层只有1个电子的元素
9. (2019·奉贤·二模)不能比较硫和氧非金属性相对强弱的是()。
- A. 热稳定性: $H_2O > H_2S$ B. SO_2 中 S 为 +4 价, O 为 -2 价
C. 沸点: $H_2O > H_2S$ D. 硫在氧气中燃烧生成二氧化硫
10. (2019·闵行·二模)已知 ${}_{34}Se$ 位于第四周期第 VI A 族。关系正确的是()。
- A. 原子半径: $Se > Cl > S$ B. 得电子能力: $Se > Cl > S$
C. 酸性: $HClO_4 > H_2SO_4 > H_2SeO_4$ D. 还原性: $Cl^- > S^{2-} > Se^{2-}$
11. (2019·普陀·二模)能用元素周期律解释的是()。
- A. 酸性: $HI > HF$ B. 碱性: $NaOH > Mg(OH)_2$
C. 稳定性: $CH_4 > NH_3$ D. 氧化性: $FeCl_3 > CuCl_2$
12. (2019·杨浦·二模)不能说明氯元素的非金属性比硫元素强的是()。
- A. 溶解性: $HCl > H_2S$
B. $Cl_2 + H_2S \longrightarrow 2HCl + S$
C. 稳定性: $HCl > H_2S$
D. $3Cl_2 + 2Fe \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$ 、 $S + Fe \xrightarrow{\Delta} FeS$
13. (2019·长宁·二模)下列各组物质的性质比较,正确的是()。
- A. 酸性: $HClO_4 > H_3PO_4 > H_2SO_4$ B. 氢化物稳定性: $HF > H_2O > H_2S$
C. 碱性: $NaOH > Mg(OH)_2 > Ca(OH)_2$ D. 原子半径: $F > Cl > Br > I$
14. (2019·宝山·二模)对硫、氯两种元素,下列说法错误的是()。
- A. 非金属性: $S < Cl$ B. 离子半径: $S^{2-} < Cl^-$
C. 气态氢化物稳定性: $H_2S < HCl$ D. 单质氧化性: $S < Cl_2$
15. (2019·静安·二模)能说明非金属性 Cl 比 S 强的是()。
- A. 酸性: $HCl > H_2S$ B. 电子对偏移程度: $Cl-H > S-H$
C. 沸点: 硫 > 氯气 D. 最高正价: $Cl > S$
16. (2019·青浦·二模)a、b、c、d 为原子序数依次增大的短周期主族元素, a 原子核外电子总数与 b 原子次外层电子数相同, c 所在周期数与族序数相同; d 与 a 同族, 下列叙述正确的是()。
- A. 四种元素中 b 的金属性最强 B. 原子半径: $d > c > b > a$
C. d 的单质氧化性比 a 的单质氧化性强 D. c 的最高价氧化物对应水化物是一种强碱
17. (2019·奉贤·二模)铝元素原子核外有 _____ 种不同运动状态的电子, 最外层电子排布式为 _____。
18. (2019·黄浦·二模)铝(Al)原子的最外层电子排布式为 _____, 其电子云形状有 _____ 种。

19. (2019·闵行·二模)硫原子最外层电子轨道表示式为_____。与电子排布式相比,轨道表示式还描述了核外电子运动状态中的_____和_____。

20. (2019·黄浦·二模)氯元素在元素周期表中的位置是_____,氮、氧两元素非金属性强的是_____。

21. (2019·徐汇·二模)锡(Sn)是很早被发现和使用的金属,其原子结构如图所示。



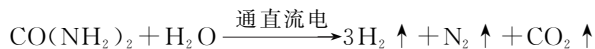
锡为主族元素,在元素周期表中的位置是_____。

22. (2019·浦东·二模)天然气广泛用于民用燃气和化工生产,主要成分是 CH_4 ,还含有少量 H_2S 和水蒸气。

(第 21 题图)

碳、氢、氧、硫四种元素中,最外层电子数是电子层数两倍的是_____ (填元素符号),非金属性最强元素的原子核外电子排布式为_____。

23. (2019·虹口·二模)中科大研制出 Ni—Mo—O 纳米棒复合催化剂,利用其进行尿素电解,可实现富尿素废水的净化,同时低能耗制得 H_2 。总反应如下。



完成下列填空。

上述反应涉及的元素中,质子数最多的原子其核外电子排布式是_____ ;写出同周期元素的原子半径大小关系_____ (用元素符号表示)。

24. (2019·崇明·二模)现代高科技领域使用的新型陶瓷材料氮化硼(BN),用天然硼砂($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)经过下列过程可以制得。



完成下列填空。

(1)天然硼砂所含的元素中属于同一周期且原子半径是_____ > _____ (用元素符号填写),由天然硼砂中的三种元素形成的某种离子化合物的电子式为_____。

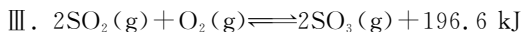
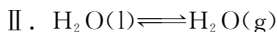
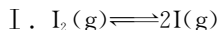
(2)与硼元素性质最相似的元素的原子的最外层电子排布为_____,该原子核外充有电子的轨道共有_____个。

25. (2019·青浦·二模)车辆碰撞瞬间,安全装置通电点火,使其中的粉末分解释放出大量保护气形成安全气囊。经分析确定气囊中粉末含有 Na、Al、N、O 四种元素,叠氮化钠(NaN_3)经碰撞后会分解为 Na、 N_2 。

完成下列填空。

氮原子的最外层电子排布式是_____,氧原子核外有_____种能量不同的电子,叠氮化钠固体中阴阳离子的个数比为 1 : 1,则该固体中含有的化学键是_____ (填化学键名称)。

26. (2019·金山·二模)物质的变化过程常伴有能量变化。根据以下三个变化。



完成下列填空。

碘原子的最外层电子排布式是_____，水的分子构型是_____。上述变化所涉及元素的原子半径由大到小的顺序是_____，其中非金属性最强的是_____。

27. (2019·普陀·二模) 聚合氯化铝晶体($[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_{(6-n)} \cdot x\text{H}_2\text{O}]_m$)是一种高效无机水处理剂。它的制备原理是调节 AlCl_3 溶液的 pH, 通过促进其水解而结晶析出。

完成下列填空。

- (1) 铝原子核外能量最高的电子有_____个。
 (2) 比较聚合氯化铝晶体中同周期两种元素的原子半径, 并用原子结构知识说明理由。

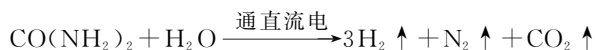
28. (2019·杨浦·二模) 硅是构成矿物和岩石的主要成分, 单质硅及其化合物具有广泛的用途。某些硅酸盐具有筛选分子的功能。一种硅酸盐的组成为: $\text{M}_2\text{O} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, 已知元素 M、R 均位于元素周期表的第三周期, 两元素原子的质子数之和为 24。

完成下列填空。

- (1) M 原子核外能量最高的电子的电子排布式是_____。
 (2) 常温下, 不能与 R 单质发生反应的是_____ (填编号)。
 A. CuCl_2 溶液 B. Fe_2O_3 C. 浓硫酸
 D. NaOH 溶液 E. Na_2CO_3 固体

29. (2019·奉贤·二模) 镁与铝也是构成轻合金的两种常见金属, 请从原子结构角度分析比较它们金属性的强弱。

30. (2019·虹口·二模) 中科大研制出 Ni—Mo—O 纳米棒复合催化剂, 利用其进行尿素电解, 可实现富尿素废水的净化, 同时低能耗制得 H_2 。总反应如下。



完成下列填空。

C 与 N 的非金属性强弱顺序为_____ (用元素符号表示), 用一个化学方程式进行证明_____。

31. (2019·徐汇·二模) 锡(Sn)是很早被发现和使用的金属, 其原子结构如图所示。

完成下列填空。

- (1) SnO_2 能与 NaOH 反应生成钠盐, 写出反应的化学方程式_____。



(第 31 题图)

- (2) 锡溶于盐酸得到溶液 A, 向 A 中通入氯气, 氯气被还原。写出在 A 中反应的化学方程式_____。

32. (2019·青浦·二模) 车辆碰撞瞬间, 安全装置通电点火, 使其中的粉末分解释放出大量保护气形成安全气囊。经分析确定气囊中粉末含有 Na、Al、N、O 四种元素, 叠氮化钠(NaN_3)经碰撞后会分解为 Na 、 N_2 。

完成下列填空。

(1) 在酸性溶液中, Al 的最高价氧化物对应水化物的电离方程式为 _____。

(2) 氮和氧两种元素, 非金属性较强的是 _____, 请用一个事实说明其强弱: _____。

33. (2019·长宁·二模) SO_2 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 Na_2S 、 Na_2SO_3 、 Na_2SO_4 等含硫化合物在工业上有广泛的用途。

完成下列填空。

(1) 硫原子最外层电子排布式 _____, 钠原子的核外有 _____ 种能量不同的电子。 Na_2S 的电子式 _____。

(2) 涉及元素形成简单离子半径大小顺序为 _____; 请用原子结构知识说明氧与硫的非金属性强弱 _____。

_____；②从原子成键角度看，O原子更易与H原子结合，原因是_____。

2.2 晶体及物质性质

- (2019·虹口·二模)下列物质属于分子晶体的是()。

A. NaOH B. SiO₂ C. H₂O D. Na
- (2019·奉贤、长宁·二模)关于晶体的叙述中，正确的是()。

A. 分子晶体中，共价键的键能越大，熔、沸点越高
B. 分子晶体中，分子间的作用力越大，该分子越稳定
C. 原子晶体中，共价键的键能越大，熔、沸点越高
D. 某晶体溶于水后，可电离出自由移动的离子，该晶体一定是离子晶体
- (2019·闵行·二模)科学家借助晶体硅提高了阿伏加德罗常数的精确度。有关晶体硅描述错误的是()。

A. 由原子构成 B. 含非极性键 C. 含非极性分子 D. 熔点高
- (2019·金山·二模)金刚石、石墨、C₆₀性质差异的原因是()。

A. 构成原子不同 B. 原子排列方式不同
C. 几何外形不同 D. 硬度不同
- (2019·宝山·二模)金属单质具有的通性是()。

A. 硬度大 B. 具有金属光泽、导电、导热和延展性
C. 熔沸点高 D. 质地柔软
- (2019·普陀·二模)下列文物的材质属于合金的是()。

A. 新石器彩陶缸 B. 商代青铜四羊方尊
C. 战国水晶杯 D. 西汉素纱衣
- (2019·虹口·二模)已知常压下，二氧化硅熔点为1723℃，而干冰在-78.5℃时就升华，解释二者性质差异大的原因。

- (2019·普陀·二模)分析AlCl₃熔点较低的原因(熔点：AlCl₃-194℃，Al₂O₃-2054℃，NaCl-801℃)。

- (2019·徐汇·二模)锡(Sn)是很早被发现和使用的金属，其原子结构如图所示。

完成下列填空。

- 有一种锡的单质具有金刚石型结构，则该单质内存在的化学键是



(第9题图)

(2) 解释表中卤化锡的熔、沸点的变化规律。_____

	SnCl ₄	SnBr ₄	SnI ₄
熔点/°C	-33	31	144.5
沸点/°C	114.1	202	364

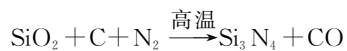
(第9题表)

10. (2019·崇明·二模)现代高科技领域使用的新型陶瓷材料氮化硼(BN),可用天然硼砂(Na₂B₄O₇·10H₂O)制得。

完成下列填空。

天然硼砂与硫酸反应的化学方程式是_____,
制得的氮化硼有不同的结构,其中超硬、耐磨、耐高温的一种属于_____晶体。

11. (2019·杨浦·二模)氮化硅(Si₃N₄)陶瓷材料硬度大、熔点高。可由下列反应制得。



完成下列填空。

(1) Si₃N₄ 中氮元素的化合价为-3,请解释 Si₃N₄ 中氮元素化合价为负价的原因。

(2) C₃N₄ 的结构与 Si₃N₄ 相似,请比较二者熔点高低,并说明理由。
