全品
— SINCE 1992 —

教育图书 功能学具 学生之家

基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中化学

必修第二册 LK

江西美术出版社
全国百佳图书出版单位

图书介绍

01 紧扣课堂教学各环节，精心设计课前自主预习、情境问题思考等栏目助力学生实现对知识的掌握从浅层认知到迁移应用。

第 2 课时　化学反应能量转化的重要应用—— 化学电池

新课探究　知识导学　素养初识

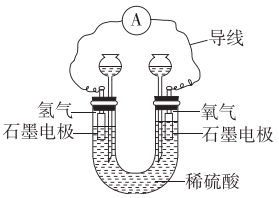
◆ 学习任务一　原电池及工作原理

【课前自主预习】

1. 原电池的概念

利用氧化还原反应将化学能直接转化成_____的装置。

2. 初识氢氧燃料电池



(1)两电极的反应类型

还原剂氢气在负极上_____电子，是负极反应物，发生_____反应；氧化剂氧气在正极上_____电子，氧气是正极反应物，发生_____反应。

(2)产生电流的原因

燃料电池产生电流的原因是在两个石墨电极上有_____能力不同的物质——氢气和氧气，当形成_____时，便会产生电流。

【情境问题思考】

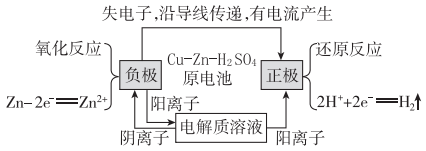
2022 年 2 月 4 日晚 8 点北京冬奥会在国家体育场开幕，为实现“绿色冬奥”的承诺，北京冬奥会大规模使用氢氧燃料电池汽车，有效促进了降碳减排。据介绍，在北京、延庆和张家口三大赛区，共有 816 辆氢氧燃料电池汽车作为主运力开展示范运营服务，其中北京、延庆两大赛区 312 辆，张家口赛区 504 辆。



问题一：简易氢氧燃料电池是如何将化学能转化成电能的？

【核心知识讲解】

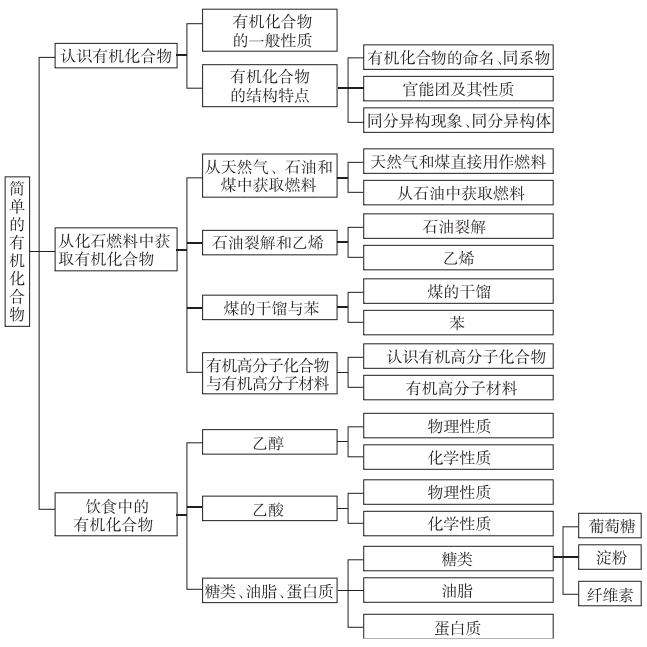
1. 原电池的工作原理



02 结合每章知识内容精心设计思维导图，引导学生进行归纳总结，构建知识网络，实现知识到能力的提升。

▶本章素养提升

知识网络



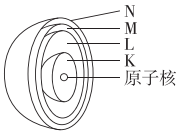
03 **课时作业精选试题，分层设置基础对点练和综合应用练，体现由基础到迁移应用，稳步提升学生素养。**

第 2 课时　核外电子排布　原子结构与元素原子得失电子能力

基础对点练

◆ 知识点一　核外电子排布规律

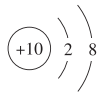
1. [2024·广东揭阳高一期末] 下图为多电子原子的电子层模型示意图。有关描述不正确的是（　）

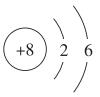


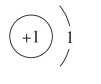
A. K 层电子的能量高于 L 层
B. 核外电子从 K 层开始填充
C. L 层最多能容纳 8 个电子
D. 原子由原子核与核外电子构成

2. 下列原子中，最难形成离子的是（　）

A. 

B. 

C. 

D. 

◆ 知识点二　原子结构与元素原子得失电子能力关系

6. 下列说法错误的是（　）
A. 钠和镁分别与冷水反应，判断钠原子和镁原子的失电子能力强弱
B. 钠与水反应比镁与水反应剧烈，是因为钠失去的电子数少
C. 根据电子层数和核电荷数，判断硫原子与氯原子得电子能力强弱
D. 元素的金属性、非金属性分别与元素原子失电子能力和得电子能力相对应

综合应用练

9. 某元素 X，其原子的电子层数为($n-1$)，最外层电子数为($2n-1$)。下列有关元素 X 的说法中正确的是（　）
A. X 可能是金属元素
B. 由 X 形成的含氧酸均为强酸
C. X 不能形成化学式为 KXO_4 的含氧酸盐
D. 元素 X 的气态氢化物一定极易溶于水

04 **单元测评卷优选新教材地区最新名校试题，精准检测学生认知水平及应用能力。**

化学

班级：_____　姓名：_____　得分：_____

单元素养测评卷（一）

第 1 章　原子结构　元素周期律

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 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）

1. 下列关于化学观或化学研究方法的叙述中错误的是（　）
A. 在化工生产中应遵循“绿色化学”的思想
B. 在过渡元素中寻找优良的催化剂
C. 在元素周期表的金属元素和非金属元素分界处寻找半导体材料
D. 根据元素周期律，由 $HClO_4$ 可以类推出氟元素也存在最高价氧化物对应的水化物 HFO_4

2. 将$^{48}_{30}Zn$ 撞入一个$^{208}_{82}Pb$ 的原子核并释放出一个中子($^{1}_{0}n$)后，合成一种人造超重元素的原子 X。下列叙述正确的是（　）
A. Zn 的质子数和中子数的差为 40
B. X 的质量数为 277
C. X 的质子数为 111
D. Pb 的核外电子数为 146

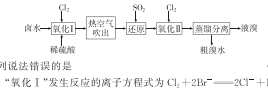
3. [2025·福建莆田仙游一中高一期中] 若把元素周期表原先的主副族及族号取消，由左至右改为 18 列，如氢元素和碱金属元素为第 1 列，稀有气体元素为第 18 列。按此规定，下列说法错误的是（　）
A. 同一横行的第 13 列和第 2 列元素的原子序数相差可能等于 1、11 或 26
B. 第 2 列的元素均为金属元素
C. 第 3 列元素种类最多
D. 第 18 列元素形成的单质中不存在化学键

4. 应用元素周期律可预测我们不知道的一些元素及其化合物的性质，下列预测合理的是（　）
A. P 与 S 同周期，PH_3 比 H_2S 稳定
B. At 与 Cl 同主族，AgAt 可溶于水
C. Be 的氧化物可能具有两性
D. Li 在氧气中剧烈燃烧，产物是 Li_2O_2

5. X、Y 均为元素周期表中前 20 号元素，其简单离子的电子层结构相同，下列说法正确的是（　）
A. 由 $_aX^{m+}$ 与 $_bY^{n-}$，得 $m+a=n-b$
B. X^- 的还原性一定大于 Y^-
C. X、Y 一定不是同周期元素
D. 若 X 的原子半径大于 Y，则气态氢化物的稳定性 H_nX 一定大于 H_nY

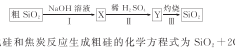
6. 根据元素周期律相关知识，下列关于物质性质的比较中不正确的是（　）
A. 稳定性：$HF>H_2O>H_2S>PH_3$
B. 碱性强弱：$KOH>NaOH>LiOH$
C. 微粒半径：$Na^+>F^->Mg^{2+}>Al^{3+}$
D. 酸性强弱：$HClO_4>H_2SO_4>H_3PO_4>H_2SiO_3$

7. 某溴素厂以卤水为原料生产液溴的工艺流程如图所示：



下列说法错误的是（　）
A. “氧化Ⅰ”发生反应的离子方程式为 $Cl_2+2Br^-=2Cl^-+Br_2$
B. “热空气吹出”后再“还原”是为了富集溴元素
C. 粗溴水与卤水混合循环利用
D. “蒸馏分离”时先蒸出的物质是溴

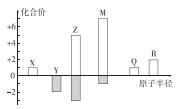
8. [2025·陕西西工大附中高一月考] 纯二氧化硅可用下列流程制得。下列说法错误的是（　）



A. 二氧化硅和焦炭反应生成粗硅的化学方程式为 $SiO_2+2C\xrightarrow{高温}Si+2CO\uparrow$
B. 步骤Ⅱ的反应是 $Na_2SiO_3+H_2SO_4=H_2SiO_3\downarrow+Na_2SO_4$
C. 步骤Ⅱ中的稀硫酸可用 CO_2 来代替
D. SiO_2 既能与 NaOH 溶液反应，又能与氢氟酸反应，所以 SiO_2 是两性氧化物

9. 已知 X、Y、Z、W、M 为原子序数依次增大的短周期主族元素，X 原子最外层电子数是内层电子数的 2 倍，Z 原子得 2 个电子达到稳定结构，W 在短周期主族元素中原子半径最大，M 的原子序数等于 X 与 W 的质子数之和。下列叙述正确的是（　）
A. 最高正化合价：Z>Y>X
B. 含氧酸的酸性：Y>X
C. 单质的氧化性：Y>Z>M
D. W 单质与 Z_2 反应，其产物因反应条件不同而不同

10. [2025·北京丰台区高一期中] X、Y、Z、M、Q、R 均为周期表中前 20 号元素，其原子半径与主要化合价的关系如图所示。下列说法不正确的是（　）



A. Q 位于第 3 周期ⅠA 族
B. 简单离子半径：$M^->Q^+>R^{2+}$
C. Z 与 M 的最高价氧化物对应水化物均为强酸
D. 由 X、Y、Z 三种元素组成的化合物可能是盐或碱

11. 如图是元素周期表的一部分，W、X、Y、Z 均为短周期主族元素，Z 与 X 的最高化合价之和为 10。下列说法错误的是（　）

A. 简单离子半径：W>Z
B. 元素非金属性：W>Z>Y>X
C. 气态氢化物的稳定性：Y<W
D. Z 的最高价氧化物对应的水化物的浓溶液具有脱水性

12. 有 7 种短周期元素，原子半径及主要化合价如下表，下列说法正确的是（　）

元素代号	X	Y	Z	M	W	Q	R
原子半径/nm	0.186	0.143	0.106	0.099	0.070	0.066	0.030
主要化合价	+1	+3	+6、-2	+7、-1	+5、-3	-2	+1

A. Z 在第 3 周期ⅣA 族
B. 离子半径：$Z^{2-}>X^+>Y^{3+}>Q^{2-}$
C. Z、W、Q、R 四种元素形成的化合物不可能是盐
D. M 元素的非金属性比 Z 强

二、非选择题（本大题共 4 小题，共 52 分）

13.（10 分）元素在周期表中的位置反映了元素的原子结构和元素的性质，如图是元素周期表的一部分。

B	C	N	O	F		
Al	Si	P	S	Cl		
Ga	Ge	As	Se	Br		
In	Sn	Sb	Te	I		
Tl	Pb	Bi	Po	At		

(1)(4 分)元素 N 在元素周期表中的位置为第_____周期_____族。根据元素周期律，请你预测 H_3AsO_4、H_3PO_4 的酸性强弱：H_3AsO_4_____(填“>”“<”或“=”)H_3PO_4。
(2)(2 分)根据 NaH 的存在，有人提议可把氢元素放在ⅦA 族，那么根据其最高正价与最低负价的绝对值相等，又可把氢元素放在周期表中的_____族。
(3)(2 分)元素甲是第 3 周期金属元素中原子半径最小的元素，该元素的离子与过量氨水反应的离子方程式为_____。

CONTENTS 目录

01 第1章　原子结构　元素周期律
PART ONE

第 1 节　原子结构与元素性质 …… 001

第 1 课时　原子核　核素 …… 001

第 2 课时　核外电子排布　原子结构与元素原子得失电子能力 …… 003

第 2 节　元素周期律和元素周期表 …… 005

第 1 课时　元素周期律 …… 005

第 2 课时　元素周期表 …… 007

第 3 节　元素周期表的应用 …… 010

第 1 课时　认识同周期元素性质的递变规律 …… 010

第 2 课时　研究同主族元素的性质 …… 013

第 3 课时　预测元素及其化合物的性质 …… 016

微项目　海带提碘与海水提溴——体验元素性质递变规律的实际应用 …… 018

02 第2章　化学键　化学反应规律
PART TWO

第 1 节　化学键与物质构成 …… 020

第 2 节　化学反应与能量转化 …… 022

第 1 课时　化学反应中能量变化的本质及转化形式 …… 022

第 2 课时　化学反应能量转化的重要应用——化学电池 …… 025

第 3 节　化学反应的快慢和限度 …… 028

第 1 课时　化学反应的快慢 …… 028

第 2 课时　化学反应的限度 …… 031

微项目　研究车用燃料及安全气囊——利用化学反应解决实际问题 …… 034

03 第3章　简单的有机化合物

PART THREE

第 1 节　认识有机化合物 …… 036

第 1 课时　认识有机化合物的一般性质及结构特点 …… 036

第 2 课时　有机化合物中的官能团　同分异构现象和同分异构体 …… 038

第 2 节　从化石燃料中获取有机化合物 …… 040

第 1 课时　从天然气、石油和煤中获取燃料 …… 040

第 2 课时　石油裂解与乙烯 …… 042

第 3 课时　煤的干馏与苯 …… 045

第 4 课时　有机高分子化合物与有机高分子材料 …… 047

第 3 节　饮食中的有机化合物 …… 049

第 1 课时　乙醇 …… 049

第 2 课时　乙酸 …… 052

第 3 课时　糖类、油脂和蛋白质 …… 055

微项目　自制米酒——领略我国传统酿造工艺的魅力 …… 057

■ **参考答案**（练习册）[另附分册 P059～P090]　　■ **导学案** [另附分册 P091～P192]

>> 测　评　卷

单元素养测评卷（一）[第 1 章　原子结构　元素周期律] …… 卷 001

单元素养测评卷（二）[第 2 章　化学键　化学反应规律] …… 卷 003

单元素养测评卷（三）[第 3 章　简单的有机化合物] …… 卷 005

模块素养测评卷（一） …… 卷 007

模块素养测评卷（二） …… 卷 011

参考答案 …… 卷 015

第1章　原子结构　元素周期律

第1节　原子结构与元素性质

第1课时　原子核　核素

（时间：40分钟　总分：70分）

（选择题每题3分，共39分）

基础对点练

◆ 知识点一　原子的构成

1. ［2025·北京八一学校高一月考］钇的一种核素$^{90}_{39}Y$可用于癌症的靶向放射治疗。下列关于$^{90}_{39}Y$的说法不正确的是（　）

A. 质子数为39　　B. 中子数为51

C. 核外电子数为129　　D. 质量数为90

2. ［2025·福建莆田二十五中高一月考］下列有关^{26}Al和^{10}Be的说法正确的是（　）

A. ^{26}Al的质子数和中子数之差为13

B. ^{10}Be的质子数等于中子数

C. 5.2 g $^{26}Al^{3+}$中所含的电子数约为1.2×10^{24}

D. ^{26}Al和^{26}Mg的质子数和核外电子数均不同，中子数相同

3. 有${}_aX^{n+}$和${}_bY^{m-}$两种元素的简单离子，若它们的电子层结构相同，则下列关系正确的是（　）

A. $b-a=n+m$　　B. $a-b=n-m$

C. 核电荷数：Y＜X　　D. 质子数：Y＞X

4. 某氧原子的质量为a g，^{12}C原子的质量为b g，且N_A表示阿伏伽德罗常数的值，下列说法中正确的是（　）

A. w g该氧原子所含的质子数是$\frac{w}{a}$个

B. 1 mol该氧原子的质量为bN_A g

C. x g该氧原子所含的电子数为$\frac{8x}{a}$

D. y g该氧原子的中子数一定为$\frac{8y}{a}$

◆ 知识点二　核素、同位素

5. ［2024·浙江嘉兴茅盾中学高一月考］下列说法不正确的是（　）

A. $^1H_2$、$^2H_2$、$^3H_2$互为同位素

B. ^{12}C和^{14}C是不同的核素

C. O_2和O_3互为同素异形体

D. ^{235}U和^{238}U互为同位素

6. ［2025·福建永春二中、晋江平山中学等五校高一期中］我国稀土资源丰富，下列有关稀土元素$^{144}_{62}Sm$与$^{150}_{62}Sm$的说法正确的是（　）

A. $^{144}_{62}Sm$与$^{150}_{62}Sm$核外电子数不同

B. $^{144}_{62}Sm$与$^{150}_{62}Sm$互为同位素

C. $^{144}_{62}Sm$与$^{150}_{62}Sm$是同一种核素

D. $^{144}_{62}Sm$与$^{150}_{62}Sm$质子数和中子数都为62

7. 放射性同位素在能源、农业、医疗、考古等方面有着广泛的应用。下列关于同位素的说法正确的是（　）

A. ^1_1H、^2_1H、^3_1H各为一种核素，它们在周期表中占有不同的位置

B. $^{18}_8O$为氧元素的一种核素，其质子数为8，中子数为18

C. 铀元素有$^{234}_{92}U$、$^{235}_{92}U$、$^{238}_{92}U$等核素，它们互称同位素

D. 考古工作者利用$^{12}_6C$衰变测定装置对文物进行年代测定和研究

8. 下列有关两种微粒^A_ZX和$^{A+1}_ZX^+$的叙述中正确的是（　）

A. 一定都是由质子、中子、电子组成的

B. 化学性质几乎完全相同

C. 核电荷数和核外电子数一定相等

D. 质子数一定相同，质量数和中子数一定不相同

9. 我国限制稀有金属对外出口，此举对我国战略安全具有重要意义。稀土元素钕（$^{140}_{60}Nd$）是制造导弹的合金材料的重要元素。下列说法正确的是（　）

A. $^{140}_{60}Nd$ 和 $^{142}_{60}Nd$ 是同一种核素

B. 一个 $^{140}_{60}Nd$ 原子的质量约为 $\frac{140}{N_A}$ g（N_A 表示阿伏伽德罗常数的值）

C. $^{140}_{60}Nd$ 原子的中子数与质子数之差为 80

D. 14 g 钕含有 6 mol 电子

10. 下列说法正确的是 （ ）

A. 锑元素的相对原子质量为 121.760，则 121.760 是按照锑的各种天然同位素的质量数与这些同位素所占的原子百分比计算出来的平均值

B. ^{40}K 与 ^{40}Ca 互为同位素

C. $^{35}_{17}Cl$ 与 $^{37}_{17}Cl$ 得电子能力几乎相同

D. H_2、D_2、T_2 互为同素异形体

综合应用练

11. 已知 R^{2+} 核内共有 N 个中子，R 的质量数为 A，确定 m g R^{2+} 中含有电子的物质的量为 （ ）

A. $\frac{m(A-N)}{A}$ mol

B. $\frac{m(A-N+2)}{A}$ mol

C. $\frac{m(A-N-2)}{A}$ mol

D. $\frac{m(A+N-2)}{A}$ mol

12. 下列说法中不正确的是 （ ）

①质子数相同的微粒一定属于同种元素

②同位素的性质几乎完全相同

③质子数相同、电子数也相同的微粒，不可能是一种分子和一种离子

④电子数相同的微粒不一定是同一种元素

⑤一种元素只能有一种质量数

⑥某种元素的相对原子质量取整数，就是其质量数

A. ①②④⑤ B. ③④⑤⑥

C. ②③⑤⑥ D. ①②⑤⑥

13. [2025·河南实验中学高一月考] 核污水主要放射性元素之一为氚（也称超重氢，符号为 $^{3}_{1}H$ 或 T），其人工合成反应为 $^{15}_{7}N+^{4}_{2}He \longrightarrow ^{b}_{a}X+^{3}_{1}H$。下列有关说法错误的是 （ ）

A. $^{b}_{a}X$ 的表示符号为 $^{16}_{8}O$，中子数为 8

B. $^{1}_{1}H$、$^{2}_{1}H$ 和 $^{3}_{1}H$ 互为同位素

C. H_2、D_2 和 T_2 性质相同

D. $^{15}_{7}N$ 用于分析古代人类食物结构，$^{3}_{1}H$ 用于制造氢弹

14. （10 分）有 X、Y、Z 三种元素：

（1）（6 分）X 元素原子的核电荷数为 8，其原子核内的质子数为_____，该元素原子的二价阴离子中，核外电子数为_____，中子数为 9 的核素表示为_____。

（2）（2 分）Y 元素的一价阳离子核外有 18 个电子，质量数为 40，该元素原子的原子核内中子数为_____。

（3）（2 分）2 g ZO_3^{2-} 中电子数比质子数多 3.01×10^{22} 个，则 Z 的相对原子质量为_____。

15. （21 分）完成下列问题。

（1）（1 分）^{10}Be 和 ^{9}Be_____（填字母）。

a. 是同一种核素

b. 具有相同的中子数

c. 具有相同的化学性质

d. 具有相同的核外电子数

（2）有下列微粒或物质：

①$^{16}_{8}O$、$^{17}_{8}O$、$^{18}_{8}O$　　②H_2O、D_2O

③石墨、金刚石　　④H_2、D_2、T_2

⑤H、D、T　　⑥$^{40}_{19}K$、$^{40}_{20}Ca$、$^{40}_{18}Ar$

a. （2 分）互为同位素的是_____（填序号，下同）；

b. （2 分）互为同素异形体的是_____；

c. （6 分）由①和⑤中的微粒能结合成水，可得水分子的种类数为_____；可得相对分子质量不同的水分子种类数为_____，相对分子质量最大的是_____（写化学式）。

（3）（6 分）$^{2}_{1}H_2{}^{16}_{8}O$ 的摩尔质量为_____，相同质量的 $^{2}_{1}H_2{}^{16}_{8}O$ 与 $^{2}_{1}H_2{}^{18}_{8}O$ 所含质子数之比为____，中子数之比为_____。

（4）（4 分）电解相同质量的 $^{1}_{1}H_2{}^{16}_{8}O$ 和 $^{2}_{1}H_2{}^{16}_{8}O$ 时产生的氢气在同温同压下体积之比为_____，质量之比为_____。

第 2 课时　核外电子排布　原子结构与元素原子得失电子能力

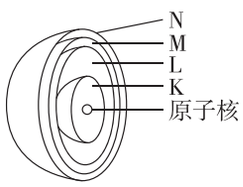
（时间：40 分钟　总分：62 分）

（选择题每题 3 分，共 33 分）

基础对点练

◆ 知识点一　核外电子排布规律

1. ［2024·广东揭阳高一期末］下图为多电子原子的电子层模型示意图。有关描述不正确的是（　）



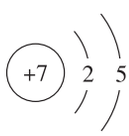
A. K 层电子的能量高于 L 层

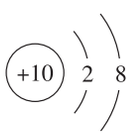
B. 核外电子从 K 层开始填充

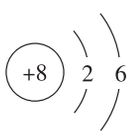
C. L 层最多能容纳 8 个电子

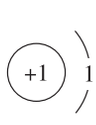
D. 原子由原子核与核外电子构成

2. 下列原子中，最难形成离子的是（　）

A. 

B. 

C. 

D. 

3. 下列微粒电子数相同的一组是（　）

A. Na^+ 和 K^+　　B. CH_4 和 NH_4^+

C. NH_2^- 和 Cl^-　　D. O^{2-} 和 $^{16}_{8}O$

4. 在核电荷数为 1～18 的元素中，下列叙述正确的是（　）

A. 最外层只有 1 个电子的元素一定是金属元素

B. 最外层只有 2 个电子的元素一定是金属元素

C. 原子核外各层电子数相等的元素是非金属元素

D. 最外层电子数是次外层电子数 3 倍的元素是非金属元素

5. 已知 X、Y 是原子核电荷数不大于 18 的元素。X 原子的最外层电子数为 a，次外层电子数为 $a+2$；Y 原子的最外层电子数为 $b-5$，次外层电子数为 b。判断 X、Y 两元素形成的化合物的化学式是（　）

A. XY_2　　B. Y_4X

C. Y_2X_3　　D. XY_5

◆ 知识点二　原子结构与元素原子得失电子能力关系

6. 下列说法错误的是（　）

A. 钠和镁分别与冷水反应，判断钠原子和镁原子的失电子能力强弱

B. 钠与水反应比镁与水反应剧烈，是因为钠失去的电子数少

C. 根据电子层数和核电荷数，判断硫原子与氯原子得电子能力强弱

D. 元素的金属性、非金属性分别与元素原子失电子能力和得电子能力相对应

7. 为探究元素得失电子能力的强弱，进行了如表所示实验。操作、现象、结论均正确的是（　）

选项	操作	现象	结论
A	等物质的量的钠、镁与足量稀盐酸反应	同温同压下，收集到气体的体积：$V(Mg)=2V(Na)$	镁失电子数比钠多，镁失电子能力比钠强
B	去除表面氧化膜的镁、铝分别加入等体积、等浓度的盐酸中	镁条与盐酸反应的剧烈程度大于铝条	失电子能力：Mg＞Al
C	将浓盐酸加入 $NaHSO_3$ 溶液中	产生能使品红溶液褪色的气体	氧化性：Cl_2＞S
D	将 Cl_2 通入 Na_2S 溶液中	产生淡黄色沉淀	失电子能力：Cl＞S

8. 下列叙述中，能说明金属 A 的失电子能力肯定比金属 B 强的是（　）

A. A 原子的电子层数比 B 原子的电子层数多

B. A 原子的最外层电子数比 B 原子的最外层电子数少

C. 1 mol A 从酸中置换出的 H_2 比 1 mol B 从酸中置换出的 H_2 多

D. 常温时，A 能从水中置换出氢气，而 B 不能

综合应用练

9. 某元素 X，其原子的电子层数为($n-1$)，最外层电子数为($2n-1$)。下列有关元素 X 的说法中正确的是 (　　)

A. X 可能是金属元素

B. 由 X 形成的含氧酸均为强酸

C. X 不能形成化学式为 KXO_4 的含氧酸盐

D. 元素 X 的气态氢化物一定极易溶于水

10. 1～20 号元素中，a 元素的一种核素经常用于考古断代；b 元素原子最外层电子数是其内层电子总数的 3 倍；c 元素原子 M 层电子数等于其 L 层电子数的一半；d 元素原子最外层有 1 个电子，d 的阳离子与 b 的阴离子的核外电子排布相同，则四种元素原子序数关系中正确的是 (　　)

A. c＞d＞b＞a　　B. d＞b＞a＞c

C. a＞d＞c＞b　　D. b＞a＞c＞d

11. 核电荷数小于 18 的两种元素 X、Y，核电荷数：Y＞X，两种元素原子的核外电子层数不同，X 元素原子的最外层与最内层电子数之比为 3∶1，Y 元素原子的最外层只有 1 个电子。下列有关这两种元素形成的化合物的说法不正确的是 (　　)

A. X、Y 形成的两种常见化合物中，每个原子都形成 8 电子稳定结构

B. X、Y 形成的化合物均具有较强的氧化性

C. X、Y 形成的两种常见化合物溶于水所形成的溶液均具有碱性

D. X、Y 形成的两种常见化合物中，Y 的化合价相同

12. (10 分)有两种常见气态单质 A_m 和 B_n，已知 2.4 g A_m 和 2.1 g B_n 所含的原子个数相等，而分子数之比为2∶3。又知 A 和 B 的原子核内质子数都等于中子数，且 A 原子 L 层电子数是 K 层的 3 倍，试推断：

(1)(4 分)A、B 的元素符号分别为_____、_____。

(2)(2 分)A_m 中的 m 值为_____。

(3)(2 分)在一种由 A 元素和 B 元素组成的化合物 X 中，A 原子的核电荷数总数与 B 原子的核电荷数总数之比为 12∶7，则 X 的化学式为_____。

(4)(2 分)据报道，科学家已成功合成了少量相对分子质量为 56 的 B_n 的同素异形体 Y，Y 的化学式为_____。

13. (10 分)已知 X、Y、Z、W、R 五种元素中，X 是元素周期表中原子序数最小的元素；Y 元素原子内层电子总数是最外层电子数的一半；Z 元素原子次外层电子数比最外层电子数少 4 个；W 元素原子 K 层和 M 层电子总数等于其 L 层电子数；R 元素原子最外层有 1 个电子，其阳离子与 Ne 原子核外电子排布相同。

请完成下列问题。

(1)(4 分)Z 元素的原子结构示意图为_____；R 元素形成的阳离子的结构示意图为_____。

(2)(2 分)含 X、Y、Z、R 四种元素的化合物的化学式为_____(任填一种)。

(3)(2 分)W 的两种氧化物的化学式是_____、_____。

(4)(2 分)化合物 R_2Z 与 YZ_2 反应的化学方程式为_____。

14. (9 分)已知几种元素的性质或原子结构的相关叙述如表所示，回答下列问题。

元素编号	元素性质或原子结构的相关叙述
T	失去 3 个电子后形成与 Ne 原子相同的核外电子排布
X	最外层电子数是次外层电子数的 2 倍
Y	其某种单质是空气的主要成分，也是最常见的助燃剂
Z	原子核外有 3 个电子层，最外层比次外层少 1 个电子

(1)(2 分)元素 X 的一种同位素用作相对原子质量的标准，这种同位素的原子符号是_____。

(2)(2 分)Y 形成的另一种单质，主要存在于地球的平流层中，被称作地球生物的保护伞，该单质的化学式是_____。

(3)(2 分)元素 Z 在海水中含量非常高，海水中含 Z 元素的化合物最主要是_____(填化学式)。

(4)(3 分)T 的简单离子结构示意图为_____。

第 2 节　元素周期律和元素周期表

第 1 课时　元素周期律

（时间：40 分钟　总分：75 分）

（选择题每题 3 分，共 39 分）

基础对点练

◆ 知识点一　元素周期律及其实质

1. ［2025·安徽阜阳阜南实验中学高一月考］在元素周期表中，元素性质随原子序数的递增呈现周期性变化的本质原因是（　）

A. 中子数逐渐增多

B. 相对原子质量逐渐增大

C. 核外电子排布呈现周期性变化

D. 元素化合价呈现周期性变化

2. 下列关于 1～18 号元素性质递变规律的叙述正确的是（　）

A. 随着元素原子序数的递增，原子最外层电子数总是从 1 到 8 重复出现

B. 随着元素原子序数的递增，元素最高正价从 +1 价到 +7 价重复出现

C. 随着元素原子序数的递增，元素最低负价从 −7 价到 −1 价重复出现

D. 金属元素无负化合价，随着元素原子序数的递增，元素最低负价从 −4 价到 −1 价重复出现

3. 下列各组元素性质或原子结构递变情况错误的是（　）

A. Li、Be、B 原子最外层电子数依次增多

B. P、S、Cl 元素最高正化合价依次升高

C. N、O、F 原子半径依次增大

D. Na、Mg、Al 的最外层电子数依次增多

4. 某元素原子的最外层电子数比次外层电子数多 5 个，该元素的最高正化合价为（　）

A. +5　　B. +6

C. +7　　D. 无最高正化合价

5. 下列说法正确的是（　）

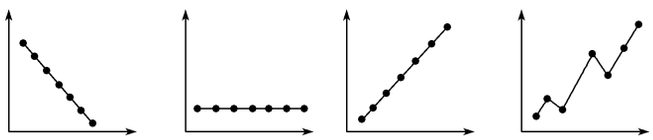
A. 非金属元素的最高化合价不超过该元素的最外层电子数

B. 非金属元素的最低负化合价的绝对值等于该元素原子的最外层电子数

C. 最外层有 2 个电子的原子都是金属原子

D. 氟原子最外层有 7 个电子，最高正化合价为 +7 价

6. 下图中横坐标均表示 11～17 号元素顺序排列的原子序数。根据图像变化趋势判断，纵坐标表示其最高正化合价的是（　）



A　　B　　C　　D

7. A 元素的阴离子 A^{m-} 跟 B 元素的阳离子 B^{n+} 具有相同的电子层结构，以下叙述正确的是（　）

①原子半径：A＞B　②离子半径：A＞B

③原子序数：A＜B　④最外层电子数：A＞B

⑤A 的负化合价与 B 的正化合价绝对值相等

A. ②③④　B. ①②③　C. ③④⑤　D. 都对

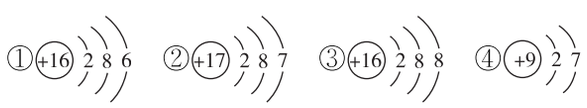
◆ 知识点二　微粒半径的大小比较

8. 下列微粒半径大小的比较正确的是（　）

A. $Al^{3+}<O^{2-}$　　B. $Cl^{-}>Br^{-}$

C. Mg＜Al　　D. K＜Na

9. 下列 4 种微粒中，半径按由大到小的顺序排列的是（　）



A. ①＞②＞③＞④　　B. ③＞④＞①＞②

C. ③＞①＞②＞④　　D. ①＞②＞④＞③

10. 元素 X 形成的离子与钙离子的核外电子排布相同，且 X 离子的半径小于 S^{2-} 的半径，X 元素可能为（　）

A. Al　　B. P　　C. Ar　　D. K

11. ［2025·福建莆田四中高一月考］已知短周期元素的离子 ${}_aA^{2+}$、${}_bB^{+}$、${}_cC^{3-}$、${}_dD^{-}$ 都具有相同的核外电子层结构，则下列叙述正确的（　）

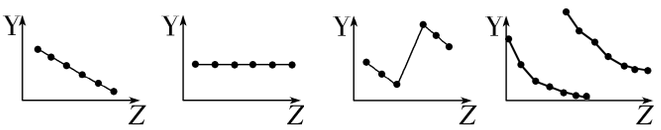
A. 原子半径：A＞B＞D＞C

B. 原子序数：$d>c>b>a$

C. 离子半径：$C^{3-}>D^{-}>B^{+}>A^{2+}$

D. 单质的还原性：A＞B＞D＞C

12. (6 分)下列曲线分别表示元素的某种性质与核电荷数的关系(Z 为核电荷数,Y 为元素的有关性质)。



把与下面的元素有关性质相符的曲线图的标号填在相应横线上。

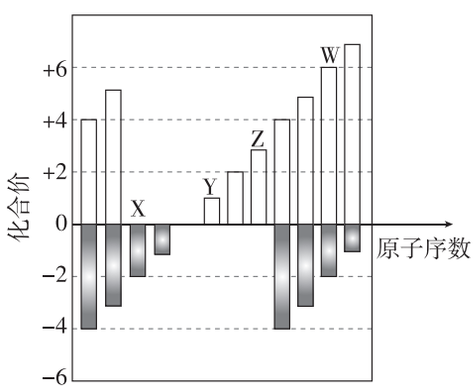
(1)(2 分)第 2 列元素的最外层电子数:_____。

(2)(2 分)第 3 周期离子 Na^+、Mg^{2+}、Al^{3+}、P^{3-}、S^{2-}、Cl^- 的离子半径:_____。

(3)(2 分)第 2、3 周期主族元素随原子序数递增,原子半径的变化:_____。

综合应用练

13. 如图是部分短周期元素化合价与原子序数的关系图,下列说法正确的是 (　)



A. 原子半径:Z>Y>X

B. 简单离子半径:Z>Y>X

C. 元素 W 的最高正价和最低负价的代数和为 4

D. W 的含氧酸均为强酸

14. [2025·河南郑州外国语学校高一月考] 部分前 18 号元素的原子半径及主要化合价如下表所示,根据表中信息判断下列叙述正确的是 (　)

元素代号	A	B	J	D	E	M	G
原子半径/nm	0.186	0.160	0.111	0.143	0.106	0.099	0.064
主要化合价	+1	+2	+2	+3	+6、−2	+7、−1	−1

A. E、M 简单离子半径大小关系为 $E^{2-}<M^-$

B. J 元素的原子最外层电子数等于电子层数

C. A^+、B^{2+}、D^{3+}、M^- 四种离子的核外电子排布相同

D. A 与氧气反应的产物之一 A_2O_2,其阴离子和阳离子的个数比为 2∶1

15. (10 分)(1)下表是部分前 18 号元素的原子半径及主要化合价:

元素代号	L	M	Q	R	T
原子半径/nm	0.160	0.143	0.111	0.106	0.066
主要化合价	+2	+3	+2	+6、−2	−2

①(4 分)L 元素的名称是_____,R 元素的名称是_____。

②(4 分)L、M 与 T 元素组成的常见化合物分别是_____、_____(写化学式)。

(2)(2 分)某种融雪剂的主要成分为 XY_2,X、Y 均为周期表中前 20 号元素,其阳离子和阴离子的电子层结构相同,且 1 mol XY_2 含有 54 mol 电子。该融雪剂主要成分的化学式为_____。

16. (20 分)A、B、C、D 四种元素的核电荷数依次增大,它们的简单离子的电子层数相同且最外层电子数均为 8。A 原子的 L 层电子数与 K、M 层电子数之和相等,D 原子的 K、L 层电子数之和等于电子总数的一半。请据此回答下列问题。

(1)(6 分)请写出四种元素的符号:

A_____,B_____,C_____,D_____。

它们的原子半径由大到小的顺序是_____。

(2)(14 分)请画出四种元素的简单离子结构示意图:

A_____,B_____,

C_____,D_____。

它们的简单离子半径由大到小的顺序是_____,请从离子结构的角度进行解释:_____。

全品教育行业专业品牌 20+年创始人专注教育行业

第 2 课时　元素周期表

（时间：40 分钟　总分：90 分）

（选择题每题 3 分，共 51 分）

基础对点练

◆ 知识点一　元素周期表的结构

1. 下列关于元素周期表的说法正确的是（　）

A. 每一周期的元素都从金属元素开始，最后以稀有气体元素结束

B. 第 2、3 周期上下相邻的元素的原子核外电子数相差 8

C. 元素周期表第 6 周期比其他周期的元素种类都多

D. 元素周期表共有 16 个纵列，也就是 16 个族

2. ［2025·山东济南一中高一期中］下列关于元素周期表说法错误的是（　）

A. 元素周期表中有 7 个周期，周期序数等于该元素原子的核外电子层数

B. 元素周期表中金属与非金属的分界处可以找到制作半导体材料的元素

C. 元素周期表有 18 个族，族序数等于该元素原子的最外层电子数

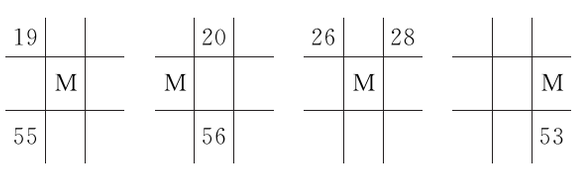
D. 元素周期表中从ⅢB 族到ⅡB 族 10 个纵列的元素都是金属元素

3. 原子最外层有 2 个电子的元素不可能位于元素周期表的（　）

A. ⅡA 族　　B. 第 15 列

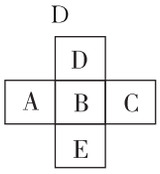
C. 副族　　D. 0 族

4. ［2025·河南郑州外国语学校高一月考］如图为元素周期表的一部分，表中数字为原子序数，其中 M 的原子序数为 35 的是（　）



A　　B　　C　　D

5. 如图为元素周期表中前四周期的一部分，若 B 元素原子的核电荷数为 x，则这五种元素原子的核电荷数之和为（　）



A. $5x+10$　　B. $5x$

C. $5x+14$　　D. $5x+16$

6. 下列事实一定能说明 X、Y 两种元素属于同一主族的是（　）

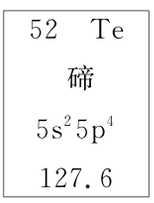
A. 原子半径：X＜Y

B. 均有＋3 价

C. 最外层电子数均为 5

D. 最外层均有 2 个电子

7. ［2025·福建龙岩连城一中高一月考］碲在元素周期表中的信息如图所示，下列说法错误的是（　）



A. 碲单质在常温下为固态

B. 碲位于元素周期表中第 5 周期ⅥA 族

C. S 与 Te 气态氢化物稳定性：$H_2S<H_2Te$

D. 碲位于元素周期表中金属与非金属元素交界处

8. ［2025·山东招远二中高一月考］元素在周期表中的位置，反映了元素的原子结构和元素性质。下列说法正确的是（　）

A. 核外电子排布相同的微粒化学性质也相同

B. 主族元素的最高正价等于该元素原子的最外层电子数

C. 元素 A 的一种核素 ^{85}A 含 48 个中子，则元素 A 位于第 4 周期ⅦA 族

D. 短周期ⅣA 族与ⅦA 族元素的原子间构成的分子，均满足原子最外层 8 电子结构

◆ 知识点二　根据元素在周期表中的位置认识其性质

9. 下列是对焰色试验的实验操作注意事项的说明，正确的是（　）

①钾的火焰颜色要透过蓝色钴玻璃观察

②先把铂丝灼烧到与原来火焰颜色相同，再蘸取被检验物质

③每次实验后，要用硫酸把铂丝洗净

④焰色试验是物理变化

⑤没有铂丝，也可用光洁无锈的铁丝代替

A. ①②④⑤　　B. ①②③⑤

C. ①②③④　　D. 全部

10. [2025·福建龙岩连城一中高一月考] X、Y、Z、W 均为短周期元素，它们在周期表中的相对位置如图所示。若 Y 原子的最外层电子数是内层电子数的 3 倍，下列说法正确的是 （ ）

X	Y	
	Z	W

A. X 的气态氢化物比 Y 的稳定

B. W 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 Z 的强

C. Z 的非金属性比 Y 的强

D. X 与 Y 形成的化合物都易溶于水

11. [2024·广东深圳高一期末] 短周期主族元素 X、Y、Z、W 在周期表中位置如下图，下列表述错误的是 （ ）

X	Y
Z	W

A. X 的最高正价和最低负价的代数和可能为 0

B. W 有可能周期数等于其族序数

C. X 的气态氢化物有可能与其最高价氧化物对应的水化物反应得到盐

D. 元素的非金属性：Y＞W＞Z

12. [2024·山东泰安宁阳一中月考] 短周期元素 X、Y、Z、W 在周期表中的位置关系如图所示，已知 X 最外层电子数为 2，则下列叙述中正确的是 （ ）

		X
	Y	
Z	W	

A. Z 一定是活泼的金属元素

B. Y 的最高价氧化物对应的水化物是一种强酸

C. 1 mol 铁跟足量的 Z 单质化合时，转移 3 mol 电子

D. Y 的非金属性大于 W

13. 甲～己六种元素均为短周期元素，在元素周期表中的相对位置如图所示，戊的原子序数是甲的 5 倍。下列叙述错误的是 （ ）

甲		…		丁
乙	丙	…	己	戊

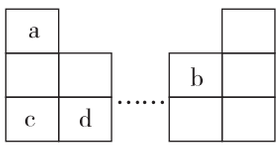
A. 甲与乙化学性质相似

B. 乙的单质在空气中燃烧，生成阴、阳离子个数比为 1∶1 的化合物

C. 丙元素属于碱土金属元素

D. 丁、己、戊三种元素对应的单质熔、沸点最低的是丁

14. 短周期元素 a、b、c、d 在元素周期表中的位置如图所示。下列叙述错误的是 （ ）



A. a 与 c 属于同一主族，化学性质相似

B. d 单质呈亮白色，具有良好的导电性

C. 原子半径：c＞d＞b

D. b 的下一周期同主族元素的单质分别可与 a、c、d 的单质发生化合反应

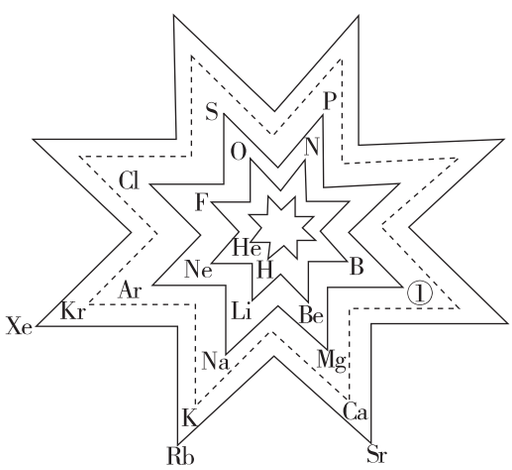
综合应用练

15. [2024·湖南长沙高一月考] 在一定条件下，RO_3^{n-} 和 I^- 发生反应的离子方程式为 $RO_3^{n-}+6I^-+6H^+=\!=\!=R^-+3I_2+3H_2O$，则 RO_3^{n-} 中 R 元素的化合价与 R 元素在元素周期表中的族序数分别为 （ ）

A. ＋5，ⅦA　　B. ＋5，ⅤA

C. ＋7，ⅦA　　D. ＋6，ⅥA

16. 如图为某国外学术期刊上刊登的八角形元素周期表，八角形的每个顶角对应一种元素，下列说法错误的是 （ ）



A. 图中虚线八角形所标元素位于我们现行元素周期表的第 4 周期

B. O 原子的得电子能力大于 S 原子

C. 图中①代表的元素单质在常温下能稳定存在，不发生化学反应

D. 此八角形元素周期表中所表示的所有元素中没有副族元素

17. [2024·山东泰安新泰一中月考] 下表为截取的元素周期表前四周期的一部分，且 X、Y、Z、R 和 W 均为主族元素。下列说法不正确的是 （ ）

	X	
Y	Z	R
W		

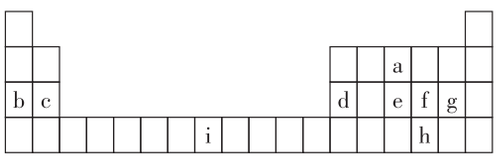
A. 五种元素原子最外层电子数一定都大于 2

B. Y 与 W 原子序数一定相差 18

C. R 的最高价氧化物对应的水化物一定是强酸

D. 简单氢化物沸点：X 可能高于 Z

18. (14 分)[2025·福建福宁古五校教学联合体高一期中] 如图是元素周期表的一部分，表中所列字母分别代表一种元素。根据表中所列元素回答下列问题：



(1)(4 分)c 的元素名称为_____，a 的简单离子结构示意图是_____。

(2)(2 分)元素 a 和 g 的简单氢化物反应生成的化合物的电子式为_____。

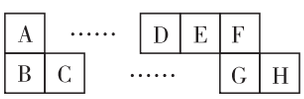
(3)(2 分)元素 i 在周期表中的位置是_____。

(4)(2 分)b、d、g、h 四种元素形成的简单离子半径从大到小的顺序为_____(用相应的离子符号表示)。

(5)(2 分)元素 e 与元素 b 的最高价氧化物对应的水化物按物质的量之比 1∶2 反应，写出反应的化学方程式：_____。

(6)(2 分)镓(Ga)与铝同主族，曾被称为“类铝”，其氧化物和氢氧化物均为两性化合物，写出氧化镓与 NaOH 溶液反应的离子方程式：_____。

19. (10 分)A～H 八种短周期主族元素在周期表中的相对位置如图所示，已知 C 元素形成的单质有“国防金属”的美誉，E 的最高化合价与最低化合价之和为 2。回答下列问题：



(1)(2 分)D 元素在周期表中的位置为_____。

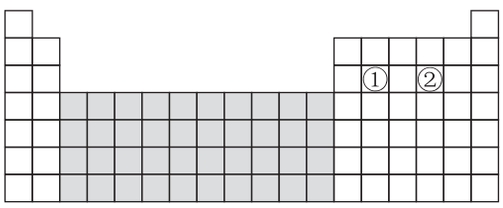
(2)(2 分)B、E、F 的简单离子半径由大到小的顺序为_____(用离子符号表示)。

(3)(2 分)上述元素所形成的气态单质中能用于饮用水消毒的有_____(填化学式)。

(4)(2 分)B 的单质在 F 的单质中燃烧的火焰颜色为_____。

(5)(2 分)C 元素的单质可以在 D 和 F 形成的一种气态化合物中燃烧，写出该反应的化学方程式：_____。

20. (15 分)Ⅰ. 如图为元素周期表的一部分。请回答下列问题。



(1)(4 分)图中阴影部分所示区域的元素称为_____元素，下列元素中属于该区域的是_____(填字母)。

A. Ba　　B. Fe　　C. Sr　　D. Rb

Ⅱ. 已知 A、B、C、D、E、F 六种短周期元素的原子半径和某些化合价如下表：

元素	A	B	C	D	E	F
化合价	−2	+5、−3	+4、−4	+6、−2	+2	+1
原子半径/nm	0.066	0.070	0.077	0.106	0.160	0.186

(2)(2 分)写出 D 元素在元素周期表中的位置：_____。

(3)(2 分)由 F 的氧化物生成 A 的单质的化学方程式为_____。

(4)(3 分)C 与氢元素可组成一种气体，该气体在标准状况下的密度为 1.25 g·L^{-1}，该气体的摩尔质量为_____。

(5)(2 分)下列说法不正确的是_____。

A. 元素最高正价与最低负价绝对值相等的元素一定处于ⅣA 族

B. 第 5 周期ⅤA 族元素的原子序数为 65

C. 元素周期表中当某元素的周期序数大于其族序数时，该元素可能属于金属或非金属

(6)(2 分)BrCl 属于卤素互化物，性质与 Cl_2 相似。写出 BrCl 与氢氧化钠溶液反应的化学方程式：_____。

第 3 节　元素周期表的应用

第 1 课时　认识同周期元素性质的递变规律

（时间：40 分钟　总分：99 分）

（选择题每题 3 分，共 42 分）

基础对点练

◆ 知识点一　同周期元素性质的递变规律

1. 下列实验中不能用来说明同周期元素性质递变规律的是（　）

A. 钠与冷水剧烈反应而镁与冷水很难反应

B. 氢氧化铝具有两性而硅酸只具有弱酸性

C. 氯气和氢气在光照条件下反应而硫和氢气在加热条件下才能反应

D. 硫化氢水溶液呈弱酸性而氯化氢水溶液呈强酸性

2. X、Y 是同周期非金属元素，已知 X 原子比 Y 原子半径大，则下列叙述中一定不正确的是（　）

A. X 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 Y 的弱

B. X 的简单阴离子比 Y 的简单阴离子的还原性强

C. X 的非金属性比 Y 的强

D. Y 的气态氢化物比 X 的稳定

3. 下列递变规律不正确的是（　）

A. Na、Mg、Al 还原性依次减弱

B. N、O、F 最高正化合价依次升高

C. C、N、O 原子半径依次减小

D. P、S、Cl 最高正化合价依次升高

4. ［2025·福建龙岩连城一中高一月考］下列关于元素周期律的叙述中不正确的是（　）

A. Na、Mg、Al 原子最外层电子数依次增多，其单核离子的氧化性依次减弱

B. P、S、Cl 最高正化合价依次升高，对应气态氢化物的稳定性依次增强

C. 原子序数大小关系为 Na＜Al＜Si＜Cl

D. Na、Mg、Al 的氢氧化物的碱性依次减弱

5. ［2025·河南南阳六校高一月考］下列说法不正确的是（　）

A. 每一周期的元素都从碱金属开始，最后以稀有气体结束

B. 同一周期中，从左到右，各主族元素的非金属性逐渐增强

C. 第 2、3 周期上下相邻元素的原子核外电子数都相差 8

D. 元素周期表中元素种类最多的是ⅢB 族

6. A、B 两元素原子电子层数相同，如果 A 原子半径比 B 大，则下列判断一定正确的是（　）

A. 两元素形成的最高价氧化物对应水化物的酸性应是 A 强于 B

B. A 的气态氢化物比 B 的气态氢化物稳定

C. A 的阴离子比 B 的阴离子还原性弱

D. A 的金属性比 B 的金属性强

◆ 知识点二　元素原子得失电子能力强弱比较

7. 下列叙述能说明氯元素原子得电子能力比硫元素原子强的个数是（　）

①HCl 的溶解度比 H_2S 大；②HCl 的酸性比 H_2S 强；③HCl 的稳定性比 H_2S 强；④还原性：Cl^-＜S^{2-}；⑤HClO 的酸性比 H_2SO_4 弱；⑥Cl_2 能与 H_2S 反应生成 S；⑦Cl_2 与铁反应生成 $FeCl_3$，而 S 与铁反应生成 FeS；⑧在周期表中 Cl 元素处于 S 元素同周期的右侧。

A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

8. 下列叙述能说明 X 的得电子能力比 Y 强的是（　）

A. X 的气态氢化物比 Y 的气态氢化物稳定

B. X 原子的电子层数比 Y 原子的电子层数多

C. Y 的单质能将 X 从 NaX 的溶液中置换出来

D. Y 在暗处可与 H_2 反应，X 在加热条件下才能与 H_2 反应

9. X、Y为同周期主族元素，如果X原子半径大于Y的原子半径，则下列说法一定不正确的是（　）

A. 若X、Y均为金属元素，则X的失电子能力强于Y

B. 若X、Y均为金属元素，则X阳离子的氧化性比Y阳离子的氧化性强

C. 若X、Y均为非金属元素，则Y的气态氢化物比X的气态氢化物稳定

D. 若X、Y均为非金属元素，则Y的最高价含氧酸的酸性强于X的

10. 已知X、Y、Z是三种原子序数相邻的短周期非金属元素，它们的气态氢化物的稳定性强弱顺序为$HX>H_2Y>ZH_3$，下列说法错误的是（　）

A. 三种元素最外层电子数：X>Y>Z

B. 氧化物对应水化物的酸性：X>Y>Z

C. 原子的得电子能力：X>Y>Z

D. 简单阴离子的还原性：X<Y<Z

11. 下列实验方案不能达到实验目的的是（　）

选项	实验方案	实验目的
A	将SO_2通入$NaHCO_3$溶液中	比较硫元素和碳元素非金属性强弱
B	将少量新制氯水滴加到Na_2S溶液中	比较氯元素、硫元素原子得电子能力的强弱
C	分别向$MgCl_2$、$AlCl_3$溶液中滴加NaOH溶液直至过量	比较镁元素和铝元素金属性强弱
D	将打磨过的表面积相同的镁条和铝片分别放入沸水中，并滴入酚酞溶液	比较镁元素、铝元素原子失电子能力的强弱

综合应用练

12. ［2024·湖南岳阳高一期末］某化学课外活动小组为了验证同周期主族元素X、Y、Z的金属性递变规律，进行如下实验探究。

实验内容	实验现象
a. 各取1.0 g金属X和金属Y，分别加入5 mL水中	金属X与水反应比金属Y与水反应剧烈
b. 各取1.0 g金属Y和金属Z，分别加入5 mL 1.0 mol·L^{-1}盐酸中	金属Y与盐酸反应比金属Z与盐酸反应剧烈

通过实验验证，下列判断正确的是（　）

A. 原子序数：X>Y>Z

B. 原子的最外层电子数：X>Y>Z

C. 原子半径：X>Y>Z

D. Y的最高价氧化物对应水化物的碱性最强

13. 短周期元素X、Y、Z、W在周期表中的相对位置如下表所示，已知它们的最外层电子数之和为21，下列说法一定正确的是（　）

X		Y	Z	W

A. X、Y、Z、W中至少有一种是金属元素

B. 元素的最高价氧化物对应水化物的酸性：W>Z>Y

C. 气态氢化物的沸点：W>Z>Y

D. 一定条件下，W的单质可以置换出Z的单质

14. X、Y为第3周期元素，Y最高正价与最低负价的代数和为6，二者形成的一种化合物能以$[XY_4]^+[XY_6]^-$的形式存在。下列说法错误的是（　）

A. 原子半径：X<Y

B. 气态氢化物的还原性：X>Y

C. 同周期元素形成的单质中Y的氧化性最强

D. 最高价含氧酸的酸性：Y>X

15. （6分）同周期三种元素X、Y、Z，它们的最高价氧化物对应的水化物分别是HXO_4、H_2YO_4、H_3ZO_4。

（1）（2分）下列判断正确的是_____（填字母）。

A. 含氧酸的酸性：$H_3ZO_4>H_2YO_4>HXO_4$

B. 得电子能力：X>Z>Y

C. 气态氢化物的稳定性按X、Y、Z顺序增强

D. 元素的最低负价的绝对值按X、Y、Z顺序增大

（2）（2分）X、Y、Z三种元素的原子半径由大到小的顺序是_____。

（3）（2分）X、Y、Z三种元素的简单阴离子的还原性由弱到强的顺序是_____。

16. （15分）某同学做同周期元素性质递变规律实验时，自己设计了一套实验方案，并记录了有关实验现象。请你帮助该同学整理并完成实验报告：

实验方案	实验现象
①用砂纸摩擦后的镁带与沸水反应，再向反应后溶液中滴加酚酞溶液	(A)浮于水面，熔成小球，在水面上游动，随之消失，溶液变红
②向新制的 H_2S 饱和溶液中滴加新制的氯水	(B)产生的气体可在空气中燃烧，溶液变为红色
③钠与滴有酚酞溶液的冷水反应	(C)反应不十分剧烈，产生的气体可在空气中燃烧
④镁带与 2 mol·L^{-1} 的盐酸反应	(D)剧烈反应，产生的气体可在空气中燃烧
⑤铝条与 2 mol·L^{-1} 的盐酸反应	(E)生成白色胶状沉淀，后来沉淀消失
⑥向 $AlCl_3$ 溶液中滴加 NaOH 溶液至过量	(F)生成淡黄色沉淀

(1)实验目的：研究同周期元素性质递变规律。

(2)(3 分)实验用品

仪器：①_____、②_____、③_____、④试管夹、⑤镊子、⑥小刀、⑦玻璃片、⑧砂纸、⑨烧杯等。

药品：钠、镁带、铝条、2 mol·L^{-1} 的盐酸、新制的氯水、新制的 H_2S 饱和溶液、$AlCl_3$ 溶液、NaOH 溶液、酚酞溶液等。

(3)(6 分)填写与实验方案相对应的实验现象(用A～F表示)：

①_____ ②_____ ③_____

④_____ ⑤_____ ⑥_____

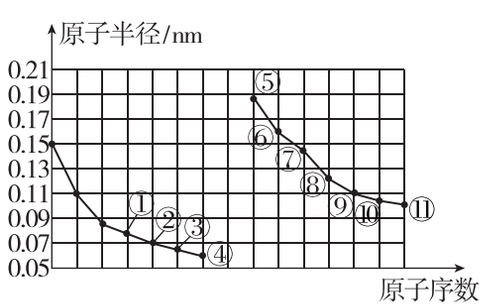
(4)(4 分)实验结论

金属性：_____；非金属性：_____。

(5)(2 分)写出⑥的总反应的离子方程式：_____

_____。

17. (17 分)部分短周期元素原子半径与原子序数的关系如图所示。



(1)(2 分)元素①在周期表中的位置为_____。

(2)(2 分)元素⑤⑦的最高价氧化物对应的水化物中，碱性较强的是_____(填化学式，下同)。

(3)(2 分)⑤⑩⑪三种元素常见离子的半径最大的是_____(填离子符号)。

(4)(5 分)元素③④形成的气态氢化物中，稳定性较强的是_____，原因是_____。

(5)(6 分)请设计实验比较 C、N 元素的非金属性强弱，选择的试剂有稀硝酸、饱和 $NaHCO_3$ 溶液、澄清石灰水，化学仪器根据需要选择。

实验操作	实验现象	实验结论

18. (19 分)几种主族元素在周期表中的位置如下。

周期＼族	ⅠA			ⅢA	ⅣA	ⅤA	ⅥA	ⅦA	0
1	④	ⅡA							
2					⑤	⑥			
3	①		……	③				⑦	
4	②		……					⑧	

(1)(2 分)⑥元素的气态氢化物的化学式是_____。

(2)(2 分)①③⑦三种元素原子半径由大到小的顺序是_____(用元素符号表示)。

(3)(4 分)表中某元素原子的核外电子层数是最外层电子数的 3 倍，该原子结构示意图为_____，该元素在周期表中的位置是_____。

(4)(6 分)①②③三种元素最高价氧化物对应水化物的碱性最强的是_____(填化学式，下同)，其中最高价氧化物对应的水化物具有两性的物质是_____，这两种物质反应的离子方程式为_____。

(5)(5 分)⑦的非金属性强于⑧，从原子结构的角度解释其原因：_____

_____

_____。

下列表述中能证明这一事实的是_____(填字母)。

a. ⑦的气态氢化物比⑧的气态氢化物稳定

b. ⑦的最高价氧化物对应水化物的酸性强于⑧的最高价氧化物对应水化物的酸性

c. ⑦的单质能将⑧从其钠盐溶液中置换出来

d. ⑦的气态氢化物酸性比⑧的气态氢化物酸性弱

第 2 课时　研究同主族元素的性质

（时间：40 分钟　总分：90 分）

（选择题每题 3 分，共 42 分）

基础对点练

◆ 知识点一　碱金属元素性质的相似性与递变性

1. 碱金属广泛应用于能源、核反应、精密仪器制造等领域。下列关于碱金属元素的说法错误的是（　）

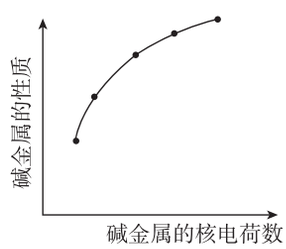
A. 元素周期表ⅠA 族的元素都是碱金属元素

B. 单质与水反应的剧烈程度：K＞Na

C. 最高价氧化物对应水化物的碱性：LiOH＜NaOH

D. 碱金属在自然界中都以化合态存在

2. 如图表示碱金属元素的某些性质与核电荷数的变化关系，下列各性质中不符合图示关系的是（　）



A. 还原性　　B. 与水反应的剧烈程度

C. 熔点　　D. 原子半径

3. 下列各组比较不正确的是（　）

A. 锂与水反应不如钠与水反应剧烈

B. 碱金属单质均为银白色

C. 金属性：K＞Na＞Li

D. 碱金属元素原子最外层电子数相同

4. 下列关于碱金属的叙述正确的是（　）

A. 碱金属的密度随着原子序数的递增逐渐减小

B. 从 Li 到 Cs，其单质熔点、沸点逐渐升高

C. 钾与氧气或水反应比钠的反应剧烈，铷、铯的反应更剧烈

D. 碱金属离子的氧化性：$Li^+ < Na^+ < K^+ < Rb^+$

5. ［2025·山东名校联盟高一月考］铷(Rb)是一种碱金属元素，原子序数为 37，由于其较高的反应性和稀有性，铷在科学研究和工业应用中有一些独特的创新用途。下列有关铷(Rb)的说法不正确的是（　）

A. 单质铷能与水在常温下反应生成氢气

B. 碳酸铷不稳定、易分解

C. 灼烧氯化铷，火焰可能有特殊颜色

D. 铷的最高价氧化物对应的水化物是强碱

6. 下列有关碱金属的说法正确的是（　）

A. 碱金属单质在空气中燃烧的生成物都是过氧化物

B. 单质的还原性：Li＞Na＞K＞Rb＞Cs

C. 钾的金属性比钠强，因此钾可以从氯化钠溶液中置换出钠

D. 由 Li 到 Cs，核电荷数依次增加，电子层数、原子半径依次增大

◆ 知识点二　卤族元素性质的相似性与递变性

7. 下列说法中，不符合ⅦA 族元素性质特征的是（　）

A. 从上到下元素的非金属性增强

B. 易形成－1 价离子

C. 从上到下最高价氧化物对应水化物的酸性逐渐减弱(F 除外)

D. 从上到下气态氢化物的还原性依次增强

8. 元素周期表和元素周期律是我们学习元素及其化合物的重要工具和规律。下列关于卤素单质及其化合物的性质说法正确的是（　）

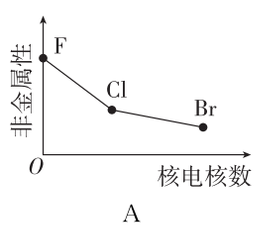
A. 由卤族元素的递变性可知，F_2 具有强氧化性

B. 卤族元素的气态氢化物从上到下稳定性逐渐增强

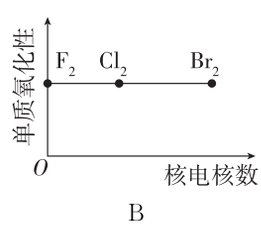
C. 在光照条件下，Cl_2、Br_2、I_2 均易与 H_2 发生化合反应

D. 向 KI 溶液中通入少量的 Cl_2，溶液呈现蓝色

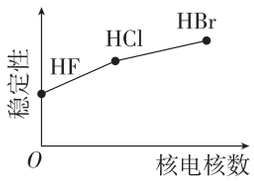
9. 用下列曲线表示卤族元素的某种性质随核电荷数的变化趋势，正确的是（　）



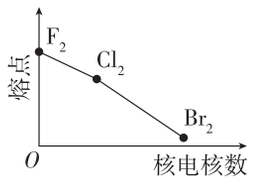
A



B



C



D

10. 下列关于卤素(用 X 表示)的叙述正确的是 (　)

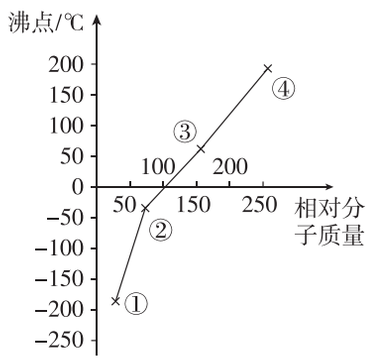
A. 卤素单质与水反应均可用 $X_2+H_2O \rightleftharpoons HX+HXO$ 表示

B. HX 都极易溶于水,它们的热稳定性随 X 的核电荷数增加而增强

C. 卤素单质的颜色从 $F_2 \rightarrow I_2$ 逐渐加深

D. X^- 的还原性强弱依次为 $F^- < Cl^- < Br^- < I^-$,因此可用 F_2 与 NaCl 溶液反应制取氯气

11. [2025·广东江门鹤山一中高一月考] 如图是卤素单质(F_2、Cl_2、Br_2、I_2)的沸点与相对分子质量的关系图,下列说法不正确的是 (　)



A. 单质①是最活泼的非金属单质

B. 保存少量的单质③时加少量水进行水封

C. 单质④的气态氢化物在卤素氢化物中热稳定性最强

D. 单质②能使紫色石蕊溶液先变红后褪色

综合应用练

12. 下列有关ⅥA 族元素(O、S、Se)的说法正确的是 (　)

A. O、S、Se 三种元素的最高正化合价均为+6 价

B. 气态氢化物的稳定性:$H_2O > H_2S > H_2Se$

C. 气态氢化物的还原性:$H_2O > H_2S > H_2Se$

D. 单质的熔点:$O_2 > S > Se$

13. [2025·广东湛江岭师附中高一调研] 下列关于物质性质的比较,不正确的是 (　)

A. 金属性:Na>Mg>Al

B. 原子半径:Na>S>O

C. 酸性:$HIO_4 > HBrO_4 > HClO_4$

D. 碱性:KOH>NaOH>LiOH

14. [2025·福建厦门湖滨中学高一期中] 某同学学习元素周期律后,作出以下推测,其中不正确的是 (　)

A. Ra 是第 7 周期ⅡA 族元素,推测 $Ra(OH)_2$ 的碱性比 $Ba(OH)_2$ 强

B. Cl 原子的核电荷数比 Al 大,推测 Cl 的原子半径比 Al 的原子半径大

C. Sb 是第 5 周期ⅤA 族元素,推测 NH_3 比 SbH_3 稳定

D. Cs 的原子半径大于 Na 的原子半径,推测 Cs 与水反应比 Na 与水反应更剧烈

15. (17 分)联合国大会将 2019 年定为“化学元素周期表国际年”,显示了元素周期表的重要性。表中列出了部分元素在周期表中的位置:

周期	ⅠA	ⅡA	……	ⅢA	ⅣA	ⅤA	ⅥA	ⅦA	0
1									
2	a						b	c	
3	d	e	……	f			g	h	
4	i	j	……	Ga				k	

回答下列问题:

(1)(4 分)元素 a~k 中非金属性最强的是_____(填元素符号),g 与 b 的原子核电荷数相差_____(填数值)。

(2)(2 分)e、f、j 三种元素的最高价氧化物对应水化物的碱性由强到弱依次为_____(填化学式)。

(3)(2 分)设计一个实验方案比较 h、k 单质氧化性的强弱:_____(用化学方程式表示)。

(4)金属镓(Ga)常用作光学玻璃、真空管、半导体的原料。

①(7 分)预测 Ga 的化学性质并填写表格:

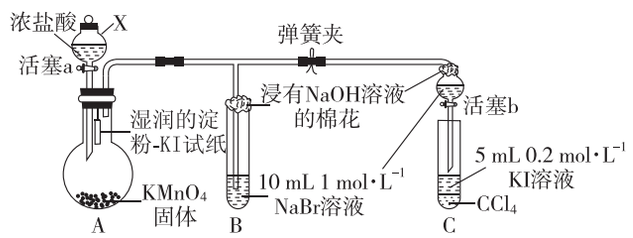
预测性质(所填物质类别不同)	反应后可能的生成物(填化学式)
Ga 能与_____反应	_____
Ga 能与_____反应	$Ga_2(SO_4)_3$、_____
Ga 能与 NaOH 溶液反应	_____

以上预测都是依据：_____。

②(2分)氮化镓(GaN)材料的研究与应用是目前全球半导体研究的前沿和热点。工业上用含铁酸镓$Ga_2(Fe_2O_4)_3$的矿渣经过硫酸浸出获得2种金属盐，进一步利用镓盐可制备具有优异光电性能的GaN。写出$Ga_2(Fe_2O_4)_3$用硫酸浸出时发生反应的离子方程式：_____

_____。

16. (15分)为研究同主族元素性质的递变规律，某小组以ⅦA族元素为例用如图所示装置进行实验(夹持仪器已略去，气密性已检验)。



已知：Cl_2的氧化性大于HIO_3。

(1)(2分)A中反应的离子方程式为_____

_____。

(2)(4分)探究卤素单质氧化性的相对强弱，将实验现象填写在下表对应的空格里：

操作步骤	实验现象
Ⅰ. 打开弹簧夹、活塞a，滴加浓盐酸； Ⅱ. 当B和C中分液漏斗中的溶液都变为黄色时，夹紧弹簧夹	湿润的淀粉-KI试纸_____
Ⅲ. 当B中溶液由黄色变为棕色时，关闭活塞a； Ⅳ. 打开活塞b，将少量溶液滴入C中，关闭活塞b，取下C振荡	试管C中的现象为_____ _____

(3)(3分)操作步骤Ⅲ的实验目的是_____

_____。

(4)(3分)结合元素周期律解释氯、溴、碘单质的氧化性逐渐减小的原因：_____

_____。

(5)(3分)实验中若氯气的量过多，淀粉-KI试纸会逐渐褪色，可能的原因是_____

_____。

17. (16分)Ⅰ. 元素X、Y、Z、T的部分性质与原子(或分子)结构如表：

元素	元素性质与原子(或分子)结构
X	其单质与H_2暗处能剧烈化合并发生爆炸
Y	M层比K层少1个电子
Z	第3周期元素的简单离子中半径最小的
T	常温下单质由双原子分子构成，1个分子有34个电子

(1)(4分)元素Y与元素Z相比，金属性较强的是_____(填元素符号)，下列表述中能证明这一事实的是_____(填字母)。

A. Y元素的单质的熔点比Z元素的单质的低

B. Y元素的最高正化合价比Z元素的低

C. Y元素的单质与水反应比Z元素的单质与水反应剧烈

D. Y元素的最高价氧化物对应水化物的碱性比Z元素的强

(2)(2分)能用于比较T和X得电子能力强弱的是_____(填字母)。

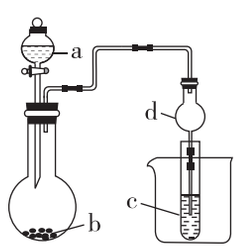
A. X原子的电子层数比T的少

B. X的单质的颜色比T的浅

C. X的气态氢化物比T的气态氢化物稳定

D. X的单质能将T从NaT的溶液中置换出来

Ⅱ. 利用如图所示装置来验证同主族元素非金属性的变化规律。



(3)(4分)仪器a的名称为_____，d的作用是_____。

(4)(4分)实验室中现有药品Na_2S、$KMnO_4$固体、浓盐酸、MnO_2固体，请选择合适药品设计实验，验证氯的非金属性强于硫的非金属性。装置b中所装药品为_____，装置c中的实验现象为有淡黄色沉淀生成，则反应的离子方程式为_____。

(5)(2分)要证明非金属性：C>Si，在a中加盐酸，b中加$CaCO_3$，C中加Na_2SiO_3溶液，应在b、d之间增加一个盛有足量_____的洗气装置。

第3课时　预测元素及其化合物的性质

（时间：40分钟　总分：55分）

（选择题每题3分，共27分）

基础对点练

◆ 知识点一　硅及其化合物的性质

1. 下列说法中错误的是（　）

A. SiO_2 是两性氧化物，能与NaOH溶液反应，也能与氢氟酸反应

B. 二氧化硅是生产光纤制品的基本原料

C. 水玻璃可用于生产黏合剂和防火剂

D. 硅可用于硅芯片和光电池的制作

2. 下列说法正确的是（　）

A. 二氧化硅与酸、碱都不反应

B. 单质硅是将太阳能转变为电能的常用材料

C. SiO_2 有导电性，可用于制备光导纤维

D. 向一定浓度的 Na_2SiO_3 溶液中通入适量 CO_2 气体，出现白色沉淀，说明 H_2SiO_3 的酸性比 H_2CO_3 强

3. 下列有关硅及其化合物的叙述错误的是（　）

A. 硅的导电性能介于金属和绝缘体之间，是良好的半导体材料

B. 可用带磨口玻璃塞的试剂瓶保存NaOH溶液

C. HF能与 SiO_2 反应，可用氢氟酸在玻璃器皿上刻蚀标记

D. Na_2SiO_3 的水溶液俗称“水玻璃”，可用作防火材料

4. （12分）[2025·广东广州三校高一期中] 硅单质及其化合物应用范围很广。请回答下列问题：

(1)制备硅半导体材料必须先得到高纯硅。三氯甲硅烷（$SiHCl_3$）还原法是当前制备高纯硅的主要方法，生产过程示意图如下：

石英砂 $\xrightarrow[\text{高温}]{\text{焦炭}}$ 粗硅 $\xrightarrow[573\ \text{K以上}]{\text{HCl}}$ $SiHCl_3$（粗） $\xrightarrow{\text{精馏}}$ $SiHCl_3$（纯） $\xrightarrow[1357\ \text{K}]{H_2}$ 高纯硅

①（2分）写出由纯 $SiHCl_3$ 制备高纯硅的化学方程式：_____。

②（4分）整个制备过程必须严格控制无水无氧。$SiHCl_3$ 遇水剧烈反应生成 H_2SiO_3、HCl和另一种物质，写出 $SiHCl_3$ 与水反应的化学方程式：_____；H_2 还原 $SiHCl_3$ 过程中若混有 O_2，可能引起的后果是_____。

(2)（2分）下列有关硅材料的说法正确的是_____（填字母）。

A. 碳化硅化学性质稳定，可用于生产耐高温水泥

B. 氮化硅硬度大、熔点高，可用于制作高温陶瓷和轴承

C. 普通玻璃是由纯碱、石灰石和石英砂制成的，其熔点很高

D. 盐酸可以与硅反应，故采用盐酸为抛光液抛光单晶硅

(3)（2分）硅酸钠水溶液俗称水玻璃。取少量硅酸钠溶液于试管中，在空气中静置一段时间后产生白色沉淀，写出该反应的离子方程式：_____。

(4)（2分）新型陶瓷 Si_3N_4 的熔点高、硬度大、化学性质稳定。工业上可以采用化学气相沉积法，在 H_2 的保护下，使 $SiCl_4$ 与 N_2 反应生成 Si_3N_4 沉积在石墨表面，写出该反应的化学方程式：_____。

◆ 知识点二　元素周期表与元素周期律的应用

5. 元素周期表中某区域的一些元素多用于制造催化剂和耐高温、耐腐蚀的合金，该区域是（　）

A. 稀有气体元素区域

B. 过渡元素区域

C. 右上方的非金属元素区域

D. 金属元素和非金属元素分界线附近的元素区域

6. [2024·河南驻马店高一期末] 根据元素周期表与元素周期律，下列推断不合理的是（　）

A. 第6周期0族元素的原子序数为86

B. 第37号元素的最高化合价是+1价

C. 第53号元素的单质在常温常压下是固态

D. 位于第4周期ⅤA族的元素为金属元素

7. [2025·山东泰安一中高一月考] 运用元素周期律分析下面的推断，其中错误的是 （ ）

A. 铊(Tl)位于元素周期表第6周期且与铝同主族，其单质既能与盐酸反应产生氢气，又能与NaOH溶液反应产生氢气

B. 砹(At)为有色固体，HAt不稳定，AgAt不溶于水也不溶于稀硝酸

C. 锶(Sr)与镁同主族，硫酸锶($SrSO_4$)是难溶于水的白色固体

D. 硒化氢(H_2Se)是无色、有毒、稳定性比H_2S弱的气体

8. [2024·山东菏泽高一月考] 根据元素周期律，由下列事实进行归纳推测，不合理的是 （ ）

选项	事实	推测
A	$_{12}Mg$与水反应缓慢，$_{20}Ca$与水反应较快	$_{56}Ba$(ⅡA族)与水反应会更快
B	Si与H_2高温时反应，S与H_2加热能反应	P与H_2在高温时能反应
C	Cl_2可以和NaBr溶液反应生成Br_2	F_2可以和NaCl溶液反应生成Cl_2
D	HCl在1500 ℃时分解，HI在230 ℃时分解	HBr的分解温度介于二者之间

9. [2024·江苏南通高一月考] 镭是元素周期表中第7周期ⅡA族的元素。下列关于镭的描述中，不正确的是 （ ）

A. 在化合物中呈+2价

B. 氢氧化物呈两性

C. 单质能与酸反应，放出氢气

D. 碳酸盐难溶于水

综合应用练

10. [2025·福建漳州乙丙级联盟校高一期中] X、Y、Z、W为四种短周期主族元素，它们在周期表中的相对位置如图所示，X原子最外层电子数是内层电子数的2倍，下列说法错误的是 （ ）

	X	Y
Z	W	

A. X的气态氢化物的热稳定性比H_2O弱

B. Y的气态氢化物能使湿润的红色石蕊试纸变蓝

C. Z的最高价氧化物对应的水化物属于强碱

D. W单质常用于制作半导体材料

11. (16分)已知X、Y、Z、W、Q、M为六种原子序数依次增大的短周期主族元素。元素W为地壳中含量最高的金属元素，元素Y与Q同主族，且Q的原子序数是Y的两倍，金属元素Z可与X组成电子总数为12的化合物ZX。请用实际推断的元素或化学式回答以下问题：

(1)(2分)M元素在周期表中的位置是_____。

(2)(2分)Q的简单阴离子结构示意图是_____。

(3)(6分)Y与Q气态氢化物的稳定性较强的是_____(填化学式)；请从原子结构的角度解释其原因：_____

_____

_____

_____。

(4)(2分)W、Z、Y的简单离子半径由大到小的顺序是_____。

(5)(2分)元素W的单质与Z的最高价氧化物对应的水化物反应的化学方程式为_____

_____。

(6)(2分)R元素位于元素周期表第5周期，与Z同主族。下列说法正确的是_____。

A. R有一种氧化物R_2O

B. R^+具有很强的氧化性

C. R的原子序数为37

D. R的熔点、沸点比Z小

E. RCl是一种白色沉淀

F. R放到水中会比Z跟水反应缓慢

微项目　海带提碘与海水提溴

——体验元素性质递变规律的实际应用

（时间：40 分钟　总分：55 分）

（选择题每题 3 分，共 27 分）

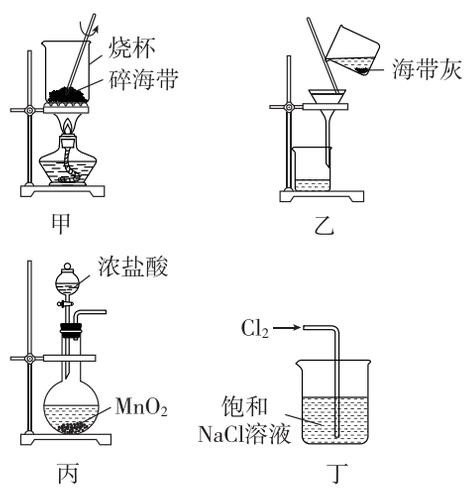
基础对点练

1. 海带中含有碘元素，可通过以下步骤提取碘单质：①灼烧；②溶解；③过滤；④氧化；⑤萃取分液等。以上步骤不需要用到的仪器是（　）



A　　B　　C　　D

2. ［2025·江苏苏州汾湖高级中学高一月考］下列有关从海带中提取碘的实验原理和装置能达到实验目的的是（　）



A. 用装置甲灼烧碎海带

B. 用装置乙过滤海带灰的浸泡液

C. 用装置丙制备用于氧化浸泡液中 I^- 的 Cl_2

D. 用装置丁吸收氧化浸泡液中 I^- 后的 Cl_2 尾气

3. ［2024·山东菏泽高一月考］下列关于海水提溴的说法中，错误的是（　）

A. 苦卤可以直接用作海水提溴的原料

B. 需要用到氯气进行氧化

C. 溴的沸点比水低，可以用热空气吹出

D. 从海水中提溴是因为溴在海水中含量很高

4. 欲将碘水中的碘萃取出来，所用萃取剂除不溶于水外还必须具备的性质是（　）

A. 易与碘发生化学反应

B. 比水密度小

C. 比水密度大

D. 碘在其中更易溶解

5. 为除去海水提溴得到的液溴中溶有的少量氯气，应该采用的方法是（　）

A. 加入适量的碘化钾溶液

B. 通入溴蒸气

C. 加氢氧化钠溶液

D. 加入适量的溴化钠溶液

6. 某同学根据苯和四氯化碳互溶、苯的密度比水小、四氯化碳的密度比水大的性质制作了“液体积木”。在试管中注入 CCl_4，再加少量水，然后小心加入少量苯，溶液可出现分三层的现象，然后用漏斗向水层中加入少量胆矾溶液及少量碘水。下列说法正确的是（　）

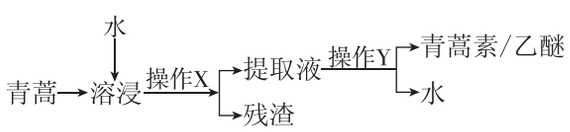
A. 上中下三层的颜色分别为无色、蓝色、紫红色

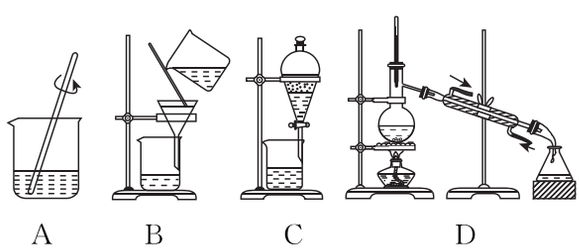
B. 上中下三层的颜色分别为紫红色、蓝色、紫红色

C. 振荡再静置后溶液分为两层，水在下层

D. 振荡再静置后溶液仍分为三层

7. 共和国勋章获得者屠呦呦说：“青蒿素是中国传统医药献给世界的一份礼物。”从植物青蒿中提取青蒿素的流程如下，该流程没有涉及的实验操作是（　）

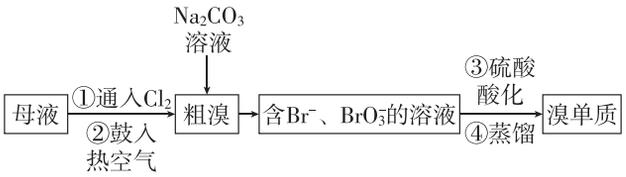




A　　B　　C　　D

综合应用练

8. ［2025·江苏苏州汾湖高级中学高一月考］海水晒盐后精制得到 NaCl，向海水晒盐得到的卤水中通 Cl_2 可制溴；从海水提取食盐后的母液（含 Cl^-、Br^-、Na^+、K^+ 等离子）中提取溴，其流程如下。



下列有关说法不正确的是（　）

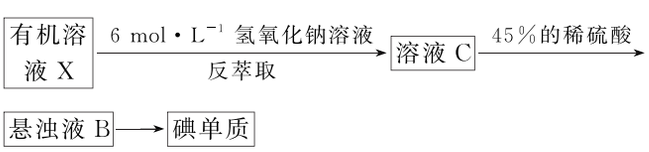
A. 氧化性：$Cl_2 > Br_2$

B. “鼓入热空气”得到粗溴，利用了溴易挥发的性质

C. 纯碱溶液吸收 Br_2 的离子方程式：$Br_2 + CO_3^{2-} = = = BrO_3^- + Br^- + CO_2\uparrow$

D. 控制温度在 90 ℃左右“蒸馏”，既有利于获得溴单质，又可防止水蒸气大量逸出

9. ［2024·山东枣庄高一月考］从海带中提取碘，经有机溶剂进行富集后，可用反萃取法将碘单质从有机溶液 X 中提取出来，其流程如图。下列有关说法错误的是（　）



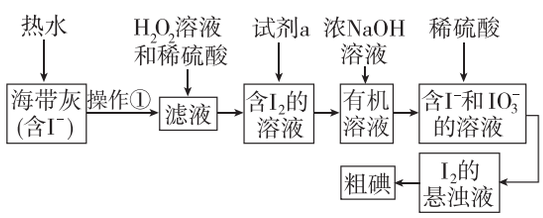
A. 在萃取操作中可采用四氯化碳作为有机溶剂

B. 操作过程中由悬浊液 B 得到碘单质需要的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、漏斗

C. 溶液 C 中碘元素主要以 I^- 形式存在

D. 反萃取法的优点在于能耗低且有利于有机溶剂的循环利用

10. （11 分）海洋是一个巨大的资源宝库。在海洋中生长的海带中富含碘元素。某同学设计以下实验方案，从海带中提取碘。



(1)(2 分)灼烧海带时，除需酒精灯与三脚架外，还需要用到的实验仪器是_____。

(2)(2 分)如将加 H_2O_2 溶液改为加 MnO_2 也可达到实验目的，写出向滤液中加入 MnO_2 和稀硫酸发生反应的离子方程式：_____。

(3)(2 分)试剂 a 可以是_____（填字母）。

a. 乙醇　　b. 苯　　c. 四氯化碳

(4)(2 分)图中含 I_2 的溶液经 3 步转化为 I_2 的悬浊液，其目的是_____。

(5)(3 分)请设计一种检验提取碘后的水溶液中是否还有单质碘的简单方法：_____

_____

_____。

11. （17 分）［2025·山东滕州一中高一期中］工业上从海水中大规模提取单质溴的常用方法如下：

浓缩海水 $\xrightarrow{①酸化}$ 酸化海水 $\xrightarrow[③热空气吹出]{②Cl_2\ 氧化}$ 含 Br_2 空气 $\xrightarrow{④NaBr\ 溶液}$ $\xrightarrow[富集]{⑤吸收剂}$ 产品溴

(1)(7 分)写出步骤②的离子方程式：_____，该反应中两种单质的氧化性强弱关系为_____，从原子结构角度解释原因：_____

_____

_____。

(2)(2 分)步骤⑤中若用 SO_2 吸收 Br_2，反应的化学方程式为_____。

(3)(4 分)步骤⑤中若以足量 Na_2CO_3 溶液作吸收剂，产物为 NaBr、$NaBrO_3$ 和 $NaHCO_3$，当 3 mol Br_2 被吸收时，转移电子的物质的量为_____mol。吸收液再加入稀硫酸酸化可得到溴，写出该反应的离子方程式：_____。

(4)(2 分)下列说法正确的是_____（填字母）。

a. 步骤①的目的是避免 Cl_2 与碱性海水反应

b. 步骤③利用了 Br_2 的挥发性

c. 步骤④加 NaBr 的主要目的是提高溴的产率

d. 获得产品溴的方法是过滤

(5)(2 分)实验室用 CCl_4 提取溴水中溴单质的操作叫作萃取分液，下列操作步骤正确的顺序是_____。

① 将混合物倒入分液漏斗中，充分振荡，并放在铁架台的铁圈上静置、分层

② 从分液漏斗上口倒出上层溶液

③ 将分液漏斗的玻璃塞打开或使玻璃塞上的凹槽对准漏斗颈部的小孔

④ 使分液漏斗下面导管紧贴烧杯内壁，旋开活塞，用烧杯接受下层溶液

⑤ 检查分液漏斗活塞和颈部的玻璃塞是否漏水