专题1　物质的分类及计量

第一单元　物质及其反应的分类

★教材 P8【理解应用】

1. SO_2 与碱反应只生成盐和水，属于酸性氧化物；Na_2O 与酸反应只生成盐和水，属于碱性氧化物。

$SO_2+2NaOH=\!=\!=Na_2SO_3+H_2O$

$Na_2O+H_2SO_4=\!=\!=Na_2SO_4+H_2O$

2. (1) $BaCl_2+Na_2SO_4=\!=\!=BaSO_4\downarrow+2NaCl$

(2) $BaCO_3+2HCl=\!=\!=BaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$

(3) $H_2SO_4+Ba(OH)_2=\!=\!=BaSO_4\downarrow+2H_2O$

3. 不同意。置换反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应，一定存在元素化合价的变化，则置换反应一定属于氧化还原反应。复分解反应反应前后各元素的化合价不变，一定是非氧化还原反应。化合反应和分解反应中，有元素化合价变化的是氧化还原反应，如 $2Na+Cl_2=\!=\!=2NaCl$、$2H_2O\xlongequal{通电}2H_2\uparrow+O_2\uparrow$，没有元素化合价变化的是非氧化还原反应，如 $CaO+H_2O=\!=\!=Ca(OH)_2$、$CaCO_3\xlongequal{高温}CaO+CO_2\uparrow$。

4. (1) $CaO+H_2O=\!=\!=Ca(OH)_2$

(2) $Al(OH)_3+3HCl=\!=\!=AlCl_3+3H_2O$

(3) $CuSO_4+Fe=\!=\!=Cu+FeSO_4$

(4) $NH_4HCO_3\xlongequal{\triangle}NH_3\uparrow+H_2O+CO_2\uparrow$

(5) $CH_4+2O_2\xrightarrow{点燃}CO_2+2H_2O$

(1)　(4)　(3)　(2)　(3)(5)

5. ①$CaCO_3\xlongequal{高温}CaO+CO_2\uparrow$；②$CaO+H_2O=\!=\!=Ca(OH)_2$；③$Ca(OH)_2+CO_2=\!=\!=CaCO_3\downarrow+H_2O$；④$2Ca+O_2=\!=\!=2CaO$；⑤$Ca(OH)_2+2HCl=\!=\!=CaCl_2+2H_2O$；⑥$Ca+Cl_2\xlongequal{点燃}CaCl_2$；⑦$CaCl_2$(熔融)$\xlongequal{通电}Ca+Cl_2\uparrow$。

其中，④⑥⑦属于氧化还原反应。

第二单元　物质的化学计量

★教材 P15【理解应用】

1. D　【解析】摩尔是表示物质的量的单位，A、C 错误；物质的量表示含有一定数目微粒的集合体，不是物质的质量，B 错误；物质的量适用于计量分子、原子、离子等微观粒子的集合体，D 正确。

2. D　【解析】水在标准状况下不是气体，不能用标准状况下的

气体摩尔体积进行计算，D 错误。

3. 固态（或液态）物质的微粒排列相对紧密，微粒间的距离很小，因此物质的量相同（含相同个数的微粒）的固体和液体，其体积主要取决于构成物质微粒本身的大小，但微粒的大小不同，因此物质的量相同的不同固体（或液体）的体积往往不同。

4.

物质	摩尔质量/（$g\cdot mol^{-1}$）	质量/g	物质的量/mol	分子数
O_2	32	8.0	0.25	1.505×10^{23}
H_2SO_4	98	49.0	0.5	3.01×10^{23}
H_2O	18	9.0	0.5	3.01×10^{23}

5. 4.48 L　$0.2N_A$（或 1.204×10^{23}）

6. 135 g·mol^{-1}　64

【解析】$M(MCl_2)=\dfrac{m(MCl_2)}{n(MCl_2)}=\dfrac{40.5\ g}{\frac{1}{2}\times0.6\ mol}=135\ g\cdot mol^{-1}$；$M_r(M)=135-35.5\times2=64$。

7. （1）N_A（或 6.02×10^{23}）　（2）36 g　（3）2∶1　（4）2

8. （1）c<a<b　（2）b<c<a　（3）b<c<a　（4）b<c<a

9. 1∶2∶1

【解析】$m(C)=40.00\ g$，$n(C)=\dfrac{40.00\ g}{12\ g\cdot mol^{-1}}=\dfrac{10}{3}\ mol$；$m(H)=6.67\ g$，$n(H)=\dfrac{6.67\ g}{1\ g\cdot mol^{-1}}\approx\dfrac{20}{3}\ mol$；$m(O)=100\ g-40.00\ g-6.67\ g=53.33\ g$，$n(O)=\dfrac{53.33\ g}{16\ g\cdot mol^{-1}}\approx\dfrac{10}{3}\ mol$；则 $n(C)$∶$n(H)$∶$n(O)=1$∶2∶1。

10. 3 928.6 kg

【解析】$m(CO_2)=\dfrac{V}{V_m}\cdot M(CO_2)=\dfrac{2\ 000\times10^3\ L}{22.4\ L\cdot mol^{-1}}\times44\ g\cdot mol^{-1}\approx3\ 928.6\times10^3\ g=3\ 928.6\ kg$。

第三单元　物质的分散系

★教材 P21【理解应用】

1. C　【解析】CO_2 在水溶液中能导电，但它不是电解质，A 错误；$BaSO_4$ 是电解质，$BaSO_4$ 难溶于水，B 错误；电解质溶于水后产生能够自由移动的水合离子，C 正确；电解质在水溶液中或熔融状态下发生电离，产生自由移动的离子，D 错误。

2. B　【解析】胶体能产生丁达尔效应，硫酸钡悬浊液属于浊液，$Fe(OH)_3$ 胶体属于胶体，碘酒和葡萄糖水属于溶液，故选 B。

3. B　【解析】溶液中分散质粒子直径小于 1 nm，胶体中分散质粒子直径在 1~100 nm，浊液中分散质粒子直径大于 100 nm。

4. （1）物质
- 纯净物
  - 单质：氧气、铜
  - 化合物：氢氧化钾、碳酸氢钠、蔗糖、酒精
- 混合物：空气、食盐水

(2)氢氧化钾、碳酸氢钠　蔗糖、酒精

5. (1)$Na_3PO_4 \xlongequal{} 3Na^+ + PO_4^{3-}$　(2)3 mol

6. 需 7.45 g KCl、52.2 g K_2SO_4、13.6 g $ZnCl_2$

【解析】0.3 mol KCl、0.2 mol K_2SO_4、0.1 mol $ZnSO_4$ 中含有各离子的物质的量分别为 $n(K^+)=0.3\ mol+0.2\ mol\times2=0.7\ mol$,$n(Cl^-)=0.3\ mol$,$n(SO_4^{2-})=0.2\ mol+0.1\ mol=0.3\ mol$,$n(Zn^{2+})=0.1\ mol$;所以需要 $n(K_2SO_4)=n(SO_4^{2-})=0.3\ mol$,$n(KCl)=n(K^+)-2n(K_2SO_4)=0.7\ mol-2\times0.3\ mol=0.1\ mol$,$n(ZnCl_2)=n(Zn^{2+})=0.1\ mol$;则 $m(KCl)=0.1\ mol\times74.5\ g\cdot mol^{-1}=7.45\ g$,$m(K_2SO_4)=0.3\ mol\times174\ g\cdot mol^{-1}=52.2\ g$,$m(ZnCl_2)=0.1\ mol\times136\ g\cdot mol^{-1}=13.6\ g$。

7.

分散系	分散质粒子大小	主要特征	举例
溶液	$<10^{-9}$ m	稳定,均一	饱和 NaCl 溶液
胶体	$10^{-9}\sim10^{-7}$ m	较稳定,均一	豆浆
浊液	$>10^{-7}$ m	不稳定,不均一	泥浆水

8. 胶体区别于其他分散系的本质特征是胶体粒子直径在 $10^{-9}\sim10^{-7}$ m 之间。胶体的应用有利用胶体的吸附性净水,如 $Fe(OH)_3$ 胶体;改善材料的机械性能和光学性质,如将某些胶态金属氧化物分散于玻璃中制成有色玻璃;利用高度分散的胶体来检验或治疗疾病;制备一些纳米材料。

★教材 P25【综合评价】

1. B 【解析】明矾中的 Al^{3+} 在水溶液中生成具有吸附性的 $Al(OH)_3$ 胶体,A 项不符合题意;植物油与水互不相溶,形成的分散系是浊液,B 项符合题意;光线透过树叶间的缝隙射入密林中时,会看到一道道光柱,这是丁达尔效应,C 项不符合题意;纳米 SiO_2 颗粒直径为 1~100 nm,符合胶体中分散质粒子直径范围,可形成胶体,D 项不符合题意。

2. (1)NO　NO 是化合物,其余是单质。

(2)NH_3　NH_3 是氢化物,其余是氧化物(或 SiO_2　常温下 SiO_2 是固体,其余是气体)。(合理即可)

(3)CO_2　CO_2 为酸性(或非金属)氧化物,其余是碱性(或金属)氧化物(或常温下 CO_2 为气体,其余为固体)。(合理即可)

(4)$NaHCO_3$　$NaHCO_3$ 为盐,其余为酸。

(5)$C_{12}H_{22}O_{11}$(蔗糖)　$C_{12}H_{22}O_{11}$(蔗糖)是非电解质,其余是电解质(或蔗糖为有机物,其余为无机物)。(合理即可)

3. (1)(碱性)氧化物　(2)$CaO+H_2O \xlongequal{} Ca(OH)_2$

(3)与酸反应:$CaO+2HCl \xlongequal{} CaCl_2+H_2O$;

与酸性氧化物反应:$CaO+CO_2 \xlongequal{} CaCO_3$。(合理即可)

(4)不能。CaO 与水反应生成 $Ca(OH)_2$,就失去吸水性了。

(5)碱石灰、浓硫酸、硅胶、无水氯化钙等。

4. 电解质:HNO_3、$MgCl_2$、$Ca(OH)_2$

$HNO_3 \xlongequal{} H^+ + NO_3^-$　$MgCl_2 \xlongequal{} Mg^{2+} + 2Cl^-$

$Ca(OH)_2 = Ca^{2+} + 2OH^-$

5. (1)是氧化还原反应。C 元素从 C 中的 0 价升高至 CO 中的+2 价，H 元素从 H_2O 中的+1 价降低至 H_2 中的 0 价，反应前后元素化合价发生变化，属于氧化还原反应。

(2)不是氧化还原反应。反应前后无元素化合价变化，不属于氧化还原反应。

(3)是氧化还原反应。Cu 元素从 Cu 中的 0 价升高至 $Cu(NO_3)_2$ 中的+2 价，Ag 元素从 $AgNO_3$ 中的+1 价降低至 Ag 中的 0 价，反应前后元素化合价发生变化，属于氧化还原反应。

(4)是氧化还原反应。C 元素从 CO 中的+2 价升高至 CO_2 中的+4 价，O 元素从 O_2 中的 0 价降低至 CO_2 中的−2 价，反应前后元素化合价发生变化，属于氧化还原反应。

6. (1)$2KMnO_4 \xlongequal{\triangle} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$　(2)15.8 g

7. $n(C_8H_{10}N_4O_2) = \dfrac{m(C_8H_{10}N_4O_2)}{M(C_8H_{10}N_4O_2)} = \dfrac{0.194\ g}{194\ g\cdot mol^{-1}} = 0.001\ mol$，则含有 $0.001N_A$ 个咖啡因分子，即 6.02×10^{20} 个。

8. (1)$n[PtCl_2(NH_3)_2] = \dfrac{m[PtCl_2(NH_3)_2]}{M[PtCl_2(NH_3)_2]} = \dfrac{3\times10^{-4}\ g}{300\ g\cdot mol^{-1}} = 10^{-6}\ mol$。

(2)$n(N) = 2n[PtCl_2(NH_3)_2] = 2\times10^{-6}\ mol$；$N(N) = 2\times10^{-6}N_A$。

9. (1)碘酸钾受热或光照时容易分解。

(2)$n(KIO_3) = \dfrac{m(KIO_3)}{M(KIO_3)} = \dfrac{53.5\times10^{-3}\ g}{214\ g\cdot mol^{-1}} = 2.5\times10^{-4}\ mol$，

$m(I) = 53.5\ mg\times\dfrac{127}{214} = 31.75\ mg$。

(3)6.0 g(2)中加碘盐中含碘量为 $\dfrac{6.0\ g}{1\ 000\ g}\times31.75\ mg = 0.190\ 5\ mg$，满足 0.15～0.20 mg，因此成人平均每天食用 6.0 g 这种加碘盐能获得所需要的碘。

10. 溶液、胶体和浊液的主要区别是分散系中分散质粒子的直径大小不同，溶液中分散质粒子的直径小于 10^{-9} m，胶体中分散质粒子的直径在 10^{-9}～10^{-7} m，浊液中分散质粒子直径大于 10^{-7} m。

淀粉溶液属于胶体、氯化钠溶液属于溶液，胶体能产生丁达尔效应。

实验步骤	实验现象	结论
用激光笔分别照射两只烧杯中的分散系	一只烧杯中在垂直于光线的方向上可以看到一条光亮的通路，另一只烧杯无明显现象	能看到一条光亮通路的为淀粉溶液，无现象的为氯化钠溶液

专题 2　研究物质的基本方法

第一单元　研究物质的实验方法

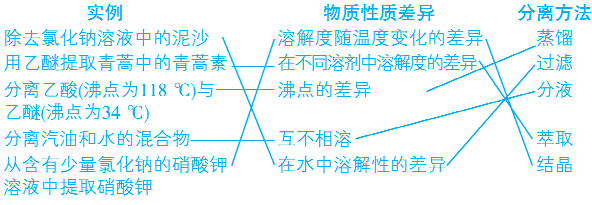
★教材 P37【理解应用】

1. C　【解析】溶解、过滤、蒸发的顺序适用于分离难溶性固体和可溶性固体。氯化钠和硝酸钾均可溶于水，A 错误；铁粉和锌粉均难溶于水，B 错误；氯化钾可溶于水，二氧化锰难溶于水，C 正确；碳酸铵和氯化铵均可溶于水，D 错误。

2. D　【解析】结合表中信息，物质 A 和物质 B 的沸点相差较大，密度相差不大、溶解性相似，可采用蒸馏法进行分离，故选 D。

3. A　【解析】氮气和一氧化碳均不与澄清石灰水反应，不能鉴别，A 符合题意；稀盐酸与硝酸银溶液反应生成白色沉淀，与碳酸钠溶液反应生成气体，与氯化钠溶液不反应，可以鉴别，B 不符合题意；石蕊试液遇酒精不变色，遇醋酸显红色，遇氨水显蓝色，可以鉴别，C 不符合题意；碳酸钠溶液与硫酸反应生成气体，与硝酸钡溶液反应生成沉淀，与氯化钾溶液不反应，可以鉴别，D 不符合题意。

4.



5. ①焰色反应，焰色为黄色的是氯化钠，透过蓝色钴玻璃观察焰色为紫色的是氯化钾。

②加入 $BaCl_2$ 溶液，有沉淀生成的是硫酸铵，无沉淀生成的是氯化铵。

③加入 $BaCl_2$ 溶液或 $CaCl_2$ 溶液，有沉淀生成的是碳酸钠，无沉淀生成的是硝酸钠（或加入稀盐酸，有气体产生的是碳酸钠，无气体产生的是硝酸钠）。

④加入 NaOH 溶液后加热，生成使湿润红色石蕊试纸变蓝的气体的是硫酸铵，无明显现象的是硫酸钠。

6. ①取少量样品加水溶解，过滤，取少量滤液，进行焰色反应，透过蓝色钴玻璃观察焰色为紫色，可证明含有 K 元素；②另取少量滤液，先加入 $BaCl_2$（或 $CaCl_2$）溶液，出现白色沉淀，再加入稀盐酸，沉淀溶解，产生无色、无味、能使澄清石灰水变浑浊的气体，可证明含有 CO_3^{2-}。两种现象均存在则可证明样品中含有碳酸钾。

第二单元　溶液组成的定量研究

★教材 P42【理解应用】

1. A　【解析】0.10 mol·L^{-1} $Ba(OH)_2$ 溶液中，$c(Ba^{2+})$ =

0.10 mol·L^{-1}，$c(OH^-)$=0.20 mol·L^{-1}，1 L该溶液中$n(Ba^{2+})$=0.10 mol，$m(Ba^{2+})$=0.10 mol×137 g·mol^{-1}=13.7 g，A正确，B、C错误；配制该溶液时，应将17.1 g $Ba(OH)_2$溶于水形成1 L的溶液，故加入水的体积不是1 L，D错误。

2. A 【解析】配制480 mL溶液可选用500 mL容量瓶，A正确；配制该溶液需$m(CuSO_4·5H_2O)=c(CuSO_4)×V(CuSO_4)×M(CuSO_4·5H_2O)$=0.100 mol·L^{-1}×0.5 L×250 g·mol^{-1}=12.5 g，B错误；容量瓶洗涤后未干燥不影响最终溶液浓度，C错误；定容后摇匀，液面低于刻度线是由于溶液附着在容量瓶刻度线以上的内壁上，静置即可，而补加少量水会使溶液浓度偏低，D错误。

3. B 【解析】托盘天平称量时应“左物右码”，A错误；转移溶液时要用玻璃棒引流，C错误；定容时胶头滴管应垂直悬空于容量瓶口正上方，不能伸入瓶口内，D错误。

4. B 【解析】容量瓶中原有少量的水，不影响浓度，A不符合题意；没有洗涤烧杯，导致溶质的量减少，溶液浓度偏小，B符合题意；俯视刻度线导致溶液体积偏小，溶液浓度偏大，C不符合题意；不影响所配溶液的浓度，D不符合题意。

5. C 【解析】未冷却就转移至容量瓶，冷却后溶液体积偏小，所配溶液浓度偏高，A错误；转移溶液时不慎将液体洒在容量瓶外，导致溶质的量减少，所配溶液浓度偏低，B错误；向容量瓶中加入蒸馏水至刻度线以下1~2 cm时，改用胶头滴管定容，C正确；用胶头滴管加水后，发现凹液面超过刻度线，若吸出多余溶液会造成溶质的量减少，溶液浓度偏低，D错误。

6. ①7.45 g　②电子天平　③搅拌、加热　④用玻璃棒引流　⑤容量瓶中的液面距离容量瓶的刻度线1~2 cm时，改用胶头滴管加蒸馏水至溶液的凹液面正好与刻度线相切

所配溶液浓度小于0.200 mol·L^{-1}，因为实验过程中移液后未用蒸馏水洗涤烧杯和玻璃棒并将洗涤液转移到容量瓶中，导致溶质质量减少。

7. $V=\frac{n}{c}=\frac{\frac{m}{M}}{c}=\frac{137.0\ g}{342\ g·mol^{-1}×3.200\ mol·L^{-1}}\approx0.125\ L$。

8. $n(K_2SO_4)=n(BaSO_4)=\frac{1.165\ g}{233\ g·mol^{-1}}=0.005\ mol$，$c(K_2SO_4)=\frac{n(K_2SO_4)}{V}=\frac{0.005\ mol}{0.025\ L}=0.2\ mol·L^{-1}$。

9. (1) $c=\frac{1\,000\rho w}{M}=\frac{1\,000\ mL·L^{-1}×1.17\ g·cm^{-3}×34.2\%}{36.5\ g·mol^{-1}}\approx10.96\ mol·L^{-1}$。

(2)取V L样品盐酸，加入过量的$AgNO_3$溶液，充分反应后过滤出生成的沉淀，洗涤、干燥后称量得到沉淀的质量为m g，则$c(HCl)=\frac{m}{143.5V}$ mol·L^{-1}。

第三单元　人类对原子结构的认识

★教材 P51【理解应用】

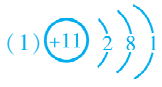
1. A　2. A　3. B　4. D

5.

原子	质子数(Z)	中子数(N)	质量数(A)	${}^{A}_{Z}X$
C	6	6	12	${}^{12}_{6}C$
Cl	17	20	37	${}^{37}_{17}Cl$
O	8	10	18	${}^{18}_{8}O$

6. $A-N-2$

7. (1)3 种　(2)4 种

8. (1)　(2)$NaHCO_3$、$NaHC_2O_4$ 等

(3)SO_2　SO_3　(4)$Na_2O+CO_2=\!=\!=Na_2CO_3$

【解析】由题意可知,X 是氢元素,Y 是碳元素,Z 是氧元素,W 是硫元素,R 是钠元素。

9. (1)根据现代原子结构理论,可以认为道尔顿的原子论存在着以下不足或错误:①构成物质的微粒不仅有原子,还有分子、离子等;②原子的结构是非常复杂的,原子中一般含有质子、中子、电子等基本粒子,而且对于原子构成的研究还在不断地进行;③原子的化学性质是由原子的半径大小和原子核外的电子数决定的,同位素原子的物理性质不同,但化学性质几乎完全相同,原子的质量由质子数和中子数决定,不同原子的质量也可能相同;④在化学反应中,原子的重新排列只是一种表面现象,化学反应的本质是原子核外电子的重新组合,通过微粒间的作用力将其结合在一起,且在核反应中原子可以被创造或消失。

通过道尔顿的原子论,我们可以得到一些启示:①科学的每一步发现都凝结着几代科学家的智慧与心血;②人类对“真理”的追求是无止境的;③科学上的“重大发现”往往都是建立在“假说”的基础之上,然后通过实验或理论来证实假说。

(2)根据道尔顿的原子论,同种原子具有相同的质量,不同的原子结合形成化合物时仅仅是原子的重新排列,故 CO 和 CO_2 两种分子中,若碳元素的质量相等,则氧元素的质量之比等于氧原子的个数之比,为 1∶2。

★教材 P55【综合评价】

1. A　【解析】图①原子含有 1 个质子和 1 个电子,即${}^{1}_{1}H$;图②原子含有 1 个质子、1 个中子和 1 个电子,即${}^{2}_{1}H$;图③原子含有 1 个质子、2 个中子和 1 个电子,即${}^{3}_{1}H$。${}^{1}_{1}H$、${}^{2}_{1}H$、${}^{3}_{1}H$ 为氢元素的 3 种不同核素,互为同位素,A 正确、B 错误;${}^{1}_{1}H$、${}^{2}_{1}H$、${}^{3}_{1}H$ 的核电荷数和核外电子数均相同,化学性质相同,C 错误;${}^{1}_{1}H$、${}^{2}_{1}H$、${}^{3}_{1}H$ 的质子数相同,中子数不同,质量数不同,D 错误。

2. C　【解析】$AgNO_3$ 溶液与 Na_2CO_3、$(NH_4)_2SO_4$、NH_4Cl 反应均

生成白色沉淀，不能鉴别，A 错误；NaOH 溶液与 $(NH_4)_2SO_4$ 和 NH_4Cl 混合加热时均产生有刺激性气味的气体（NH_3），不能鉴别，B 错误；$Ba(OH)_2$ 溶液与 Na_2CO_3 反应生成 $BaCO_3$ 白色沉淀，与 $(NH_4)_2SO_4$ 反应生成 NH_3 和 $BaSO_4$ 沉淀，与 NH_4Cl 溶液加热反应生成 NH_3，与 KNO_3 不反应，现象均不相同，可以鉴别，C 正确；盐酸与 $(NH_4)_2SO_4$、NH_4Cl、KNO_3 均不反应，不能鉴别，D 错误。

3. D 【解析】乙醇和水互溶，不能作萃取剂，A 错误；NaCl 和 Na_2SO_4 均是钠盐，焰色均为黄色，不能鉴别，B 错误；植物油与水互不相溶，可用分液的方法分离，C 错误；NaOH 溶液与 NH_4^+ 加热时反应生成有刺激性气味的氨气，氨气使湿润的红色石蕊试纸变蓝，D 正确。

4. 53　72　125　53

5. (1)中子数　(2)质子数、电子数　(3)质量数　(4)同位素

6. (1)ABCD(E)G(H)I

(2)①计算：需要十水合碳酸钠晶体的质量 $m = cVM = 0.5\ mol \cdot L^{-1} \times 0.5\ L \times 286\ g \cdot mol^{-1} = 71.5\ g$。

②称量：用天平称取 71.5 g 十水合碳酸钠晶体。

③溶解：将药品放入 200 mL 烧杯中，加入适量蒸馏水，用玻璃棒搅拌加速溶解。

④转移：稀释后的溶液冷却至室温，用玻璃棒引流转移至 500 mL 容量瓶中。

⑤洗涤：将烧杯和玻璃棒洗涤 2~3 次，将洗涤液冷却至室温后一并转移至 500 mL 容量瓶中。

⑥定容：向容量瓶中加入蒸馏水至刻度线下 1~2 cm 处，改用胶头滴管滴加蒸馏水至溶液凹液面正好与刻度线相切，再将容量瓶塞盖好，上下颠倒，摇匀。

⑦装瓶贴标签。

7. ①观察颜色：溶液呈蓝色的是 $CuCl_2$ 溶液。

②剩余三种溶液取样，分别加入适量 $CuCl_2$ 溶液，生成蓝色沉淀的是 $Ba(OH)_2$ 溶液。

③剩余两种溶液取样，分别加入适量 $Ba(OH)_2$ 溶液，能生成白色沉淀的是 H_2SO_4 溶液，另一种是 HNO_3 溶液。

8. (1)352.8 L　(2)11.9 $mol \cdot L^{-1}$

【解析】(1)设通入氯化氢的体积为 x L（标准状况）。

由题意可得 $36.5\% = \dfrac{\dfrac{x\ L}{22.4\ L \cdot mol^{-1}} \times 36.5\ g \cdot mol^{-1}}{\dfrac{x\ L}{22.4\ L \cdot mol^{-1}} \times 36.5\ g \cdot mol^{-1} + 1\ 000\ g} \times 100\%$

解得 $x \approx 352.8$。

(2)由 $c = \dfrac{1\ 000\rho w}{M}$ 可得

$c = \dfrac{1\ 000\ mL \cdot L^{-1} \times 1.19\ g \cdot cm^{-3} \times 36.5\%}{36.5\ g \cdot mol^{-1}} = 11.9\ mol \cdot L^{-1}$。

9. (1)称取 m g 白色固体样品,在烧杯中加足量水溶解,过滤、洗涤、干燥,称量固体的质量为 m_1 g,则 $CaCO_3$ 的质量分数为 $\frac{m_1}{m}\times 100\%$。

(2)将混合物在足量蒸馏水中溶解,过滤、洗涤、干燥即可提纯。

10. $c(NaOH)=\frac{n(NaOH)}{V}=\frac{n(KHC_8H_4O_4)}{V}=\frac{0.408\ 0\ g}{204\ g\cdot mol^{-1}\times 0.018\ 20\ L}\approx 0.11\ mol\cdot L^{-1}$。

11. (1)溶解

(2)KOH 溶液、$Ba(NO_3)_2$ 溶液、K_2CO_3 溶液(其他合理答案也可)

(3)取适量过滤后的滤液加入小试管中,加入一定量 HNO_3 酸化的 $Ba(NO_3)_2$ 溶液,若无白色沉淀生成即可判断 SO_4^{2-} 已除尽

(4)不需要　生成的沉淀与后续加入的试剂间不发生反应,可在完全沉淀后一次性过滤,如果分步过滤会使操作复杂

(5)不严密　使用盐酸调节溶液的 pH 会引入 Cl^-,应用稀 HNO_3

专题3　从海水中获得的化学物质

第一单元　氯气及氯的化合物

★教材 P65【理解应用】

1. B　【解析】液氯是液态 Cl_2，是纯净物，氯水是氯气的水溶液，是混合物，A 正确；漂白粉的有效成分是 $Ca(ClO)_2$，B 错误；HClO 不稳定，见光易分解，$Ca(ClO)_2$ 的稳定性强于 HClO，C 正确；工业上利用电解饱和食盐水所得的 H_2 和 Cl_2 燃烧的方法制取盐酸，D 正确。

2. D　【解析】$Zn+H_2SO_4=\!=\!=ZnSO_4+H_2\uparrow$，H 元素的化合价由+1 价降低至 0 价，硫酸作氧化剂，A 错误；$H_2+CuO\xlongequal{高温}Cu+H_2O$，Cu 元素的化合价由+2 价降低至 0 价，CuO 作氧化剂，B 错误；$C+H_2O\xlongequal{高温}CO+H_2$，H 元素的化合价由+1 价降低至 0 价，$H_2O$ 作氧化剂，C 错误；$Cl_2+2NaBr=\!=\!=Br_2+2NaCl$，Br 元素的化合价由−1 价升高至 0 价，NaBr 作还原剂，D 正确。

3. B　【解析】氯气密度大于空气，人群可向高处疏散，A 正确；氯气会随风飘动，人群不可朝顺风向疏散，B 错误；Cl_2 可溶于水，其水溶液显酸性，可与弱碱性溶液反应，C 正确；氯气可与碱或碱性氧化物反应生成盐，D 正确。

4. B　【解析】反应 $TiCl_4+2Mg\xlongequal{高温}Ti+2MgCl_2$ 中，Ti 元素的化合价由+4 价降低至 0 价，$TiCl_4$ 是氧化剂，A 错误；Mg 元素的化合价由 0 价升高至+2 价，Mg 是还原剂，被氧化，B 正确；$TiCl_4$ 中 Cl 元素的化合价没有变化，氯元素未被氧化，C 错误；$TiCl_4$ 中 Ti 元素化合价由+4 价降低至 0 价，1 mol $TiCl_4$ 被还原时转移 4 mol 电子，D 错误。

5. C　【解析】实验室用浓盐酸与 MnO_2 制备 Cl_2 需加热，A 错误；洗气时导管应“长进短出”，且除去 Cl_2 中的 HCl 应用饱和食盐水，B 错误；二氧化锰难溶于水，氯化锰可溶于水，溶解后过滤即可完成物质的分离，C 正确；$MnCl_2$ 溶液直接在空气中加热时，$MnCl_2$ 易与水反应而变质，得不到 $MnCl_2\cdot 4H_2O$，D 错误。

6. （1）$Al_2O_3+N_2+3C\xlongequal{一定条件}2AlN+3CO$（得到 $2\times 3e^-$，失去 $3\times 2e^-$）　（2）N_2　C

7. （1）$Cl_2+H_2\xlongequal{点燃}2HCl$（得到 $2\times e^-$，失去 $2\times e^-$）　Cl_2 表现氧化性

（2）$2NaOH+Cl_2=\!=\!=NaCl+NaClO+H_2O$（得到 e^-，失去 e^-）　Cl_2 表现氧化性、还

原性

$$(3)2Fe+3Cl_2 \xlongequal{\text{点燃}} 2FeCl_3$$

（失去 $2\times3e^-$，得到 $6\times e^-$）　Cl_2 表现氧化性

8. (1)氯气与水反应生成盐酸和次氯酸，盐酸和次氯酸的酸性使石蕊溶液变红，次氯酸的漂白性使红色褪去。

(2)氯水中含有 Cl^-，Cl^- 与硝酸银溶液反应生成氯化银白色沉淀。

(3)氯水中含有 H^+，H^+ 与碳酸钠溶液反应生成二氧化碳气体。

9. (1)$2NaCl+2H_2O \xlongequal{\text{通电}} 2NaOH+H_2\uparrow+Cl_2\uparrow$

$2Cl_2+2Ca(OH)_2 \xlongequal{} Ca(ClO)_2+CaCl_2+2H_2O$

(2)设理论上可生成氯气的体积为 V（标准状况）。

$$\begin{array}{ll} 2NaCl+2H_2O \xlongequal{\text{通电}} 2NaOH+H_2\uparrow+Cl_2\uparrow & \\ 117\ g & 22.4\ L \\ 117\ g & V \end{array}$$

解得 $V=22.4\ L$。

(3)设理论上可得到次氯酸钙的质量为 m。

$$\begin{array}{ll} 2Ca(OH)_2+2Cl_2 \xlongequal{} CaCl_2+Ca(ClO)_2+2H_2O & \\ 2\ mol & 143\ g \\ 2\ mol & m \end{array}$$

解得 $m=143\ g$。

第二单元　金属钠及钠的化合物

★教材 P76【理解应用】

1. A　【解析】钠在常温下也可与氯气反应，A 错误；钠与氧气在常温下反应生成氧化钠，在加热条件下反应生成过氧化钠，B 正确。

2. B　【解析】$NaHCO_3$ 受热易分解，Na_2CO_3 的热稳定性强于 $NaHCO_3$，A 正确；Na_2CO_3、$NaHCO_3$ 均可与澄清石灰水反应生成白色沉淀，现象相同，不可鉴别，B 错误；$Na_2CO_3+H_2O+CO_2 \xlongequal{} 2NaHCO_3$、$2NaHCO_3 \xlongequal{\triangle} Na_2CO_3+H_2O+CO_2\uparrow$，故在一定条件下，$Na_2CO_3$ 与 $NaHCO_3$ 可以相互转化，C 正确；盐酸足量时，生成 1 mol CO_2 的同时消耗 1 mol Na_2CO_3 或 $NaHCO_3$，$NaHCO_3$ 的摩尔质量小于 Na_2CO_3，则等质量的两种盐与足量盐酸反应，$NaHCO_3$ 放出的 CO_2 更多，D 正确。

3. A　【解析】蔗糖是非电解质，其水溶液不导电；HCl 和醋酸是一元酸、$NH_3\cdot H_2O$ 是一元碱，HCl 是强电解质，在水溶液中完全电离。醋酸和一水合氨是弱电解质，在水溶液中部分电离，等物质的量浓度的四种溶液，盐酸导电能力最强。

4. D　【解析】硫酸和硫酸镁均是强电解质，A 错误；碳酸是弱电解质，碳酸钠是强电解质，B 错误；食盐是混合物，既不是电解质也不是非电解质，酒精是非电解质，C 错误；碳酸氢钠

是强电解质，醋酸是弱电解质，D 正确。

5. C 【解析】$CaCO_3$、$BaCO_3$ 是难溶性盐，书写离子方程式时不拆，A、D 错误；$NaHCO_3$ 溶于水电离出 Na^+ 和 HCO_3^-，B 错误；Na_2CO_3 溶于水电离出 Na^+ 和 CO_3^{2-}，C 正确。

6. D 【解析】稀硫酸只能将铁氧化成 Fe^{2+}，A 错误；钠与水反应的离子方程式为 $2Na+2H_2O=2Na^++2OH^-+H_2\uparrow$，B 错误；醋酸是弱电解质，不拆，C 错误；小苏打（$NaHCO_3$）与盐酸反应的离子方程式为 $HCO_3^-+H^+=CO_2\uparrow+H_2O$，D 正确。

7. D 【解析】Mg^{2+} 与 OH^- 反应生成 $Mg(OH)_2$ 沉淀，不能大量共存，A 错误；Ba^{2+} 和 SO_4^{2-} 生成 $BaSO_4$ 沉淀，不能大量共存，B 错误；HCO_3^- 与 OH^- 反应生成 CO_3^{2-} 和 H_2O，不能大量共存，C 错误；K^+、Cu^{2+} 和 NO_3^- 可大量共存，D 正确。

8. （1）加热　$2NaHCO_3\xlongequal{\triangle}Na_2CO_3+H_2O+CO_2\uparrow$

（2）通入足量 CO_2　$CO_3^{2-}+H_2O+CO_2=2HCO_3^-$

（3）加适量 $Ba(OH)_2$ 溶液　$CO_3^{2-}+Ba^{2+}=BaCO_3\downarrow$［或 $Ca(OH)_2$ 溶液］

（4）加适量盐酸　$CO_3^{2-}+2H^+=H_2O+CO_2\uparrow$

9. 设混合物中碳酸氢钠的质量为 m。

$$\begin{array}{lll} 2NaHCO_3\xlongequal{\triangle}Na_2CO_3+H_2O+CO_2\uparrow & & \Delta m(\text{固}) \\ 168\ \text{g} & & 62\ \text{g} \\ m & & (4.80-3.87)\ \text{g} \end{array}$$

则 $\frac{168\ \text{g}}{m}=\frac{62\ \text{g}}{(4.80-3.87)\ \text{g}}$，解得 $m=2.52\ \text{g}$，则混合物中 $NaHCO_3$ 的质量分数为 $\frac{2.52\ \text{g}}{4.80\ \text{g}}\times100\%=52.5\%$。

第三单元　海洋化学资源的综合利用

★教材 P83【理解应用】

1. B 【解析】电解 NaCl 溶液得到 NaOH、H_2 和 Cl_2，电解熔融 NaCl 可得到金属 Na，A 错误；海水中提取溴的过程中将 Br^- 转化为 Br_2，Br 元素被氧化，B 正确；海水中的镁元素以 Mg^{2+} 形式存在，必须通过氧化还原反应制得单质镁，C 错误；海水中碘的浓度很低，目前并不能直接从海水中提取碘，D 错误。

2. A 【解析】“智力工程”最经济可行的措施是食盐加碘。

3. （1）①中发生的反应为 $CaCO_3\xlongequal{\text{高温}}CaO+CO_2\uparrow$、$CaO+H_2O=Ca(OH)_2$；⑤中发生的反应为 $MgCl_2(\text{熔融})\xlongequal{\text{通电}}Mg+Cl_2\uparrow$。

（2）D　（3）$7.75\times10^5\ \text{L}$

4.

实验步骤	实验现象	结论
(1)分别取少量四种溶液进行焰色反应	两种溶液的焰色为黄色(A组),另外两种溶液的焰色为紫色(透过蓝色钴玻璃片)(B组)	A组为NaCl、NaBr溶液,B组为KBr、KI溶液
(2)分别取少量A组两种溶液于两支试管中,分别滴加$AgNO_3$溶液	一支试管中产生白色沉淀,另一支试管中产生淡黄色沉淀	生成白色沉淀的为NaCl溶液,生成淡黄色沉淀的为NaBr溶液
(3)分别取少量B组两种溶液于两支试管中,分别滴加少量新制氯水	一支试管中溶液呈橙色,另一支试管中溶液呈棕黄色	溶液呈橙色的为KBr溶液,溶液呈棕黄色的为KI溶液

5. (1)AGH　(2)将上述海带灰溶解、煮沸后过滤。

(3)D　H_2O_2在氧化I^-时生成H_2O,不引入杂质。

6. 略。

7. 略。

★教材 P87【综合评价】

1. C　【解析】在开发和利用资源的过程中,可以利用化学原理减少对环境造成的污染,C错误。

2. D　【解析】电解质的强弱取决于电解质溶解在水中的部分是否完全电离,与电解质在水中的溶解性无关,A、B错误,D正确;电解质溶液的导电能力取决于其溶液中离子的总浓度和所带电荷数,因此强电解质溶液的导电能力不一定比弱电解质溶液强,C错误。

3. C　【解析】氢氧化钡与硫酸反应还生成了水,离子方程式应为$Ba^{2+}+2OH^-+2H^++SO_4^{2-}=\!=\!=BaSO_4\downarrow+2H_2O$,C不能用题干中的离子方程表示。

4. B　【解析】$NaClO_3$与Na_2SO_3反应制备ClO_2,Cl元素的化合价由+5价降低至+4价,被还原,S元素的化合价由+4价升高至+6价,被氧化。根据化合价升降数目相等可知,$n(NaClO_3):n(Na_2SO_3)=2:1$,故选B。

5. A　【解析】向溶液中通入足量的CO_2,发生反应$Na_2CO_3+H_2O+CO_2=\!=\!=2NaHCO_3\downarrow$,$Na_2CO_3$的溶解度大于$NaHCO_3$,故有晶体析出,A正确;CaO和水反应生成$Ca(OH)_2$,$Ca(OH)_2$和$Na_2CO_3$、$NaHCO_3$反应都能生成$CaCO_3$白色沉淀,不能确定原固体中一定含有$Na_2CO_3$,B错误;$Ag^+$与$Cl^-$、$CO_3^{2-}$都能反应生成白色沉淀,C错误;假设原固体中有$a$ mol $NaHCO_3$,

$2NaHCO_3\xlongequal{\triangle}Na_2CO_3+CO_2\uparrow+H_2O$		Δm(固)
2 mol	1 mol	62 g
a mol	0.5a mol	0.620 g

求得$a=0.02$,则原固体中$NaHCO_3$的质量为$0.02\ mol\times84\ g\cdot mol^{-1}=1.68\ g$,$NaHCO_3$分解生成的$Na_2CO_3$(0.01 mol)和盐酸反应生成0.01 mol CO_2,由题意知共收集到0.88 g(即0.02 mol)CO_2,说明原固体中有0.01 mol(即1.06 g)碳酸钠,

1.68 g+1.06 g=2.74 g<3.80 g，所以还存在氯化钠，D 错误。

6. 1.12 L　3.16 g

【解析】根据反应的化学方程式，Mn 元素的化合价由+7 价降低到+2 价，Cl 元素的化合价由−1 价升高到 0 价，则生成 1 mol Cl_2 转移 2 mol e^-，当有 0.1 mol 电子发生转移时，生成 0.05 mol Cl_2，在标准状况下的体积为 1.12 L，消耗 0.02 mol $KMnO_4$，质量为 3.16 g。

7. $CaCO_3+2CH_3COOH=\!=\!=Ca^{2+}+2CH_3COO^-+CO_2\uparrow+H_2O$

8. (1)①Zn 和 NH_4NO_3　②$0.5N_A$

(2)①11.2 L　②28 g·mol^{-1}　③0.4 mol

9. (1)$n(Cl_2)=\dfrac{V}{V_m}=\dfrac{0.56\ L}{22.4\ L\cdot mol^{-1}}=0.025$ mol，设理论上需要消耗 MnO_2 的质量为 m。

$$MnO_2+4HCl(浓)\xlongequal{\triangle}MnCl_2+Cl_2\uparrow+2H_2O$$

87 g　　1 mol

m　　0.025 mol

解得 $m=2.175$ g。

(2)被氧化的 HCl 的物质的量 $n=2n(Cl_2)=2\times0.025$ mol $=0.05$ mol。

10. (1)$HCO_3^-+H^+=\!=\!=CO_2\uparrow+H_2O$　$HCO_3^-+OH^-=\!=\!=CO_3^{2-}+H_2O$

(2)$CO_3^{2-}+2H^+=\!=\!=CO_2\uparrow+H_2O$　$CO_3^{2-}+H^+=\!=\!=HCO_3^-$

11. 硫酸溶液中 H_2SO_4 电离出 H^+ 和 SO_4^{2-}，可导电，灯泡较亮，加入 $Ba(OH)_2$ 溶液后，发生反应 $2H^++SO_4^{2-}+Ba^{2+}+2OH^-=\!=\!=BaSO_4\downarrow+2H_2O$，溶液中自由移动的离子数目逐渐减少，导电能力减弱，灯泡逐渐变暗，H_2SO_4 完全消耗后继续滴加 $Ba(OH)_2$ 溶液，$Ba(OH)_2$ 电离出 Ba^{2+} 和 OH^-，可导电，灯泡又逐渐变亮。

12. 方案一：称取质量为 m_1 g 的混合物样品，将其溶解于适量水中，向所得溶液中加入足量的 $BaCl_2$ 溶液，沉淀完全后，过滤出所得沉淀，洗涤并干燥，称量所得沉淀的质量为 m_2 g，即可求出原混合物中碳酸钠的质量为$\dfrac{106m_2}{197}$ g，进而求得原混合物样品中碳酸钠的质量分数为$\dfrac{106m_2}{197m_1}\times100\%$。

方案二：称取质量为 m_1 g 的混合物样品放在坩埚中，将坩埚充分加热至质量恒定后，冷却再称量残余固体的总质量为 m_2 g，则(m_1-m_2) g 即为碳酸氢钠分解产生的水和 CO_2 的总质量，由此可求出原混合物中碳酸氢钠的质量为$\dfrac{84(m_1-m_2)}{31}$ g，进而求得原混合物样品中碳酸钠的质量分数为$\dfrac{84m_2-53m_1}{31m_1}\times100\%$。

13. 略。

专题4　硫与环境保护

第一单元　含硫化合物的性质

★教材 P97【理解应用】

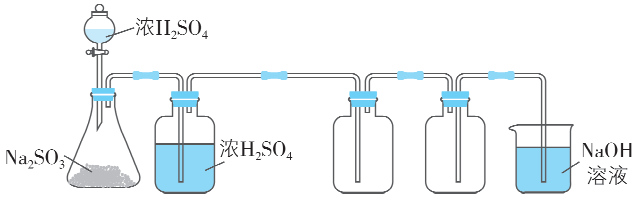
1. D　【解析】实验室可用 NaOH 溶液吸收 SO_2，A 正确；二氧化硫与水发生反应：$SO_2+H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$，生成的 H_2SO_3 显酸性，使紫色石蕊试液变红，B 正确；酸性高锰酸钾溶液具有强氧化性，SO_2 能使其褪色，说明 SO_2 具有还原性，C 正确；二氧化硫能使某些有色物质褪色，是因为 SO_2 与有色物质可化合成无色物质，说明 SO_2 具有漂白性，D 错误。

2. D　【解析】浓硫酸具有强氧化性，稀硫酸中 H^+ 具有弱氧化性，A 错误；稀硫酸氧化性弱，加热时不能与 Cu 发生反应，B 错误；稀硫酸不具有吸水性，不能作气体干燥剂，C 错误；常温下，铁遇浓硫酸发生钝化，但在加热条件下可以继续反应，D 正确。

3. $S+O_2 \xlongequal{\text{点燃}} SO_2$，$2SO_2+O_2 \underset{\triangle}{\overset{\text{催化剂}}{\rightleftharpoons}} 2SO_3$，$SO_3+H_2O=H_2SO_4$。

4. 二氧化硫的漂白是利用二氧化硫与某些有色物质发生化合反应生成无色物质，但这些无色物质不稳定，受热分解而恢复原色；氯水漂白是利用次氯酸的强氧化性，将有色物质氧化成无色物质，反应不可逆。

5. $Na_2SO_3+H_2SO_4(浓)=Na_2SO_4+H_2O+SO_2\uparrow$。



6. 浓硫酸不与 Cl_2、CO_2 反应，能与碱性气体 NH_3 反应，因此可用浓硫酸干燥 Cl_2、CO_2，不能干燥 NH_3。

7. (1)方法 1：$Cu+2H_2SO_4(浓) \xlongequal{\triangle} CuSO_4+2H_2O+SO_2\uparrow$。

(2)方法 2：$2Cu+2H_2SO_4+O_2 \xlongequal{\triangle} 2CuSO_4+2H_2O$。

从原料利用率来看，每生成 1 mol $CuSO_4$，方法 1 消耗 2 mol H_2SO_4，而方法 2 消耗 1 mol H_2SO_4，因此方法 2 原料利用率高；从环保角度看，方法 1 产生 SO_2，污染环境，而方法 2 不产生大气污染物。综上所述，两种反应均可制备 $CuSO_4$ 晶体，但方法 2 优于方法 1。

第二单元　硫及其化合物的相互转化

★教材 P101【理解应用】

1. C　【解析】$H_2SO_4(稀)+Zn=ZnSO_4+H_2\uparrow$，$H_2SO_4$ 中 S 元素

化合价未发生变化，A 错误；$2SO_2+O_2 \underset{\triangle}{\overset{催化剂}{\rightleftharpoons}} 2SO_3$，$SO_2$ 中 S 元素化合价升高，表现出还原性，B 错误；$Cu+2H_2SO_4(浓) \overset{\triangle}{=\!=\!=} CuSO_4+2H_2O+SO_2\uparrow$，$H_2SO_4$ 中硫元素化合价降低，表现出氧化性，C 正确；$SO_3+H_2O=\!=\!=H_2SO_4$，S 元素化合价未发生变化，D 错误。

2. C 【解析】SO_2 中 S 元素的化合价为+4 价，作氧化剂时，S 元素化合价降低。A 项，生成物 SO_3 中 S 的化合价为+6 价；B 项，生成物 H_2SO_4 中 S 的化合价为+6 价；C 项，生成物 S 中 S 的化合价为 0；D 项，生成物 $NaHSO_3$ 中 S 的化合价为+4 价，C 项符合题意。

3. 2　5　2　2　1　2　　2　3　8　2　2　3　8

4. $PbS+4H_2O_2=\!=\!=PbSO_4+4H_2O$。

5. $NaOH+SO_2$（过量）$=\!=\!=NaHSO_3$、$2NaOH+SO_2$（少量）$=\!=\!=Na_2SO_3+H_2O$。

6. 【解析】设每天至少需要废碱液的体积为 V。

NaOH	+	$SO_2=\!=\!=NaHSO_3$
1 mol		22.4 L
$1.0\ mol\cdot L^{-1}\times V$		$1.0\times10^4\times10^3\ L\times0.2\%$

解得 $V=\dfrac{1.0\times10^4\times10^3\ L\times0.2\%\times1\ mol}{22.4\ L\times1.0\ mol\cdot L^{-1}}\approx892.9\ L$。

第三单元　防治二氧化硫对环境的污染

★教材 P107【理解应用】

1. C 【解析】二氧化碳不属于大气污染物，故选 C。

2. B 【解析】加高工厂烟囱不能减少 SO_2 等有害气体的排放，①错误；对化石燃料进行脱硫，可减少酸雨的产生，②正确；在已酸化的土壤中加入石灰可调节土壤的 pH，但不能减少酸雨的产生，③错误；通过开发新能源，减少含硫资源的使用，④正确。故选 B。

3. C 【解析】CaO 可与 SO_2 反应，可用作固硫剂，①正确；NH_4NO_3 受热易分解，甚至会爆炸，②错误；Na_2CO_3 可与 SO_2 反应，可用作固硫剂，③正确；$MgCl_2$ 不能与 SO_2 发生反应，④错误。故选 C。

4. $SO_2+H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$，$2H_2SO_3+O_2=\!=\!=2H_2SO_4$

5. $SO_2+MgCO_3=\!=\!=MgSO_3+CO_2$，$2MgSO_3+O_2=\!=\!=2MgSO_4$

$CaCO_3+SO_2=\!=\!=CaSO_3+CO_2$，$2CaSO_3+O_2=\!=\!=2CaSO_4$

6. (1) $Ca(OH)_2+SO_2=\!=\!=CaSO_3+H_2O$

(2) $2CaSO_3+O_2=\!=\!=2CaSO_4$

(3) $2(NH_4)_2SO_3+O_2=\!=\!=2(NH_4)_2SO_4$

7. (1) $SO_2+NH_3\cdot H_2O=\!=\!=NH_4HSO_3$，

$2NH_4HSO_3+O_2+2NH_3\cdot H_2O=\!=\!=2(NH_4)_2SO_4+2H_2O$

(2) ACD

(3) $CO_2+2NH_3\cdot H_2O=\!=\!=2NH_4^++CO_3^{2-}+H_2O$、$CO_3^{2-}+2SO_2+$

H_2O ═══ $2HSO_3^-+CO_2$（或 $CO_2+NH_3\cdot H_2O$ ═══ NH_4HCO_3、$HCO_3^-+SO_2$ ═══ $HSO_3^-+CO_2$）

（4）$2CO+SO_2 \xlongequal{\text{高温}} S+2CO_2$

（5）$2NaHSO_3 \xlongequal{\triangle} Na_2SO_3+H_2O+SO_2\uparrow$

8. 石灰石-石膏法：此法在中国市场应用比较广泛，是技术最成熟、运行状况最稳定的脱硫工艺，脱硫效率达到90%以上，其原料石灰石-石膏也比较低廉；但其吸收二氧化硫后生成的亚硫酸钙、硫酸钙溶解度较小，极易在脱硫塔内及管道内形成结垢、堵塞现象。

海水脱硫法：不需要加任何添加剂，避免了石灰石的开采、加工、运输和储存等，不会产生结垢和堵塞现象；但此法仅适用于燃用低硫煤电厂的脱硫，只能在沿海发电厂使用，且其排出的废水对海洋生物的生长有一定影响。

★教材 P111【综合评价】

1. **A** 【解析】S→H_2S，S元素的化合价降低，被还原，A正确；S→SO_2，S元素的化合价升高，被氧化，B错误；Na_2SO_3→SO_2，S元素的化合价不变，C错误；SO_2→SO_3，S元素的化合价升高，被氧化，D错误。

2. **D** 【解析】$S+O_2 \xlongequal{\text{点燃}} SO_2$，①正确；$Na_2SO_3+H_2SO_4$ ═══ $Na_2SO_4+H_2O+SO_2\uparrow$，②正确；$C+2H_2SO_4$（浓）$\xlongequal{\triangle} CO_2\uparrow+2SO_2\uparrow+2H_2O$，③正确；$Cu+2H_2SO_4$（浓）$\xlongequal{\triangle} CuSO_4+SO_2\uparrow+2H_2O$，④正确。故选D。

3. （1）将 SO_4^{2-} 沉淀完全。

（2）将沉淀置于过滤器中，加蒸馏水至没过沉淀，让液体自然流下，重复该操作2~3次。

（3）2.24%。

4. （1）①中发生反应：$SO_3+BaCl_2+H_2O$ ═══ $BaSO_4\downarrow+2HCl$，③中发生反应：$2NaOH+SO_2$ ═══ $Na_2SO_3+H_2O$。

（2）品红溶液只能检验 SO_2 是否存在，检验后还需用碱液进行尾气处理，防止污染空气。

5. A中：Na_2SO_3+2HCl ═══ $2NaCl+H_2O+SO_2\uparrow$，C中：$FeS+2HCl$ ═══ $FeCl_2+H_2S\uparrow$，B中：$2H_2S+SO_2$ ═══ $3S\downarrow+2H_2O$。

6.

选用的仪器（填序号）	加入的试剂	作用
C	木炭、浓硫酸	发生反应
B	无水 $CuSO_4$	检验 H_2O
A	品红溶液	检验 SO_2
A	酸性 $KMnO_4$ 溶液	除去 SO_2
A	品红溶液	检验 SO_2 是否被除尽
A	澄清石灰水	检验 CO_2

专题5　微观结构与物质的多样性

第一单元　元素周期律和元素周期表

★教材 P125【理解应用】

1. D　【解析】主族元素的电子层数等于周期序数，最外层电子数等于主族的族序数，D 正确。

2. C　【解析】同一周期主族元素的原子，电子层数相同，从左到右最外层电子数逐渐增多，原子半径逐渐减小，失电子能力逐渐减弱，得电子能力逐渐增强，非金属性逐渐增强，A、B、D 正确，C 错误。

3. C　【解析】钠和镁同周期，钠的原子序数小，金属性比镁强，A 正确；溴和氯同主族，溴的原子序数大，非金属性比氯弱，B 正确；氮和磷同主族，氮的原子序数小，非金属性强，硝酸的酸性比磷酸强，C 错误；硫和氯同周期，硫的原子序数小，非金属性弱，气态氢化物(H_2S)的稳定性比 HCl 弱，D 正确。

4. B　【解析】元素周期表中有 7 个主族、7 个副族、1 个Ⅷ族和 1 个 0 族，A 正确；稀有气体元素的原子结构稳定，除 He 原子的最外层电子数为 2，其余稀有气体元素原子的最外层电子数为 8，B 错误；氢只有 1 个电子层，原子半径最小，C 正确；8 号元素氧位于第二周期ⅥA 族，D 正确。

5. D　【解析】S 和 P 同周期，P 的原子序数小，非金属性弱，最高价氧化物对应水化物的酸性：$H_2SO_4>H_3PO_4$，A 不符合题意；Cl 和 Br 同主族，Cl 非金属性强于 Br，B 不符合题意；Na 和 Mg 同周期，Na 金属性强于 Mg，最高价氧化物对应水化物的碱性：$NaOH>Mg(OH)_2$，C 不符合题意；Na_2CO_3 的热稳定性强于 $NaHCO_3$，但不能用元素周期律解释，D 符合题意。

6. (1)Cl　Cl　(2)F　F　(3)硅、锗

7. 铷和钠均位于ⅠA 族，铷和钠均能与水反应：$2Rb+2H_2O=2RbOH+H_2\uparrow$、$2Na+2H_2O=2NaOH+H_2\uparrow$，铷的原子序数大，原子半径大，金属性强，Rb 与水反应更剧烈，反应产物的碱性：RbOH>NaOH。

8. 根据元素周期表和元素周期律，氪与氩和氙同族，且氪的原子序数小于氙、大于氩，因此氪的熔点和原子半径也介于二者之间，则氪的熔点范围是 −189.4～−111.8 ℃，原子半径范围是 191～218 pm。

9. (1)地壳中含量最大的三种元素分别是氧、硅、铝，它们在周期表中的位置分别为第二周期ⅥA 族、第三周期ⅣA 族、第三周期ⅢA 族。氧、硅、铝均为主族元素，原子结构示意图分

别为O $\overset{+8}{\textcircled{}}\!\!\begin{array}{c}2\\6\end{array}$、Si $\overset{+14}{\textcircled{}}\!\!\begin{array}{c}2\\8\\4\end{array}$、Al $\overset{+13}{\textcircled{}}\!\!\begin{array}{c}2\\8\\3\end{array}$。

(2)生物体中的四种大量元素分别是氧、碳、氢、氮,它们在周期表中的位置分别为第二周期ⅥA族、第二周期ⅣA族、第一周期ⅠA族,第二周期ⅤA族。氧、碳、氢、氮均为主族元素,原子结构示意图分别为O $\overset{+8}{\textcircled{}}\!\!\begin{array}{c}2\\6\end{array}$、C $\overset{+6}{\textcircled{}}\!\!\begin{array}{c}2\\4\end{array}$、H $\overset{+1}{\textcircled{}}\!\!\begin{array}{c}1\end{array}$、N $\overset{+7}{\textcircled{}}\!\!\begin{array}{c}2\\5\end{array}$。

第二单元　微粒之间的相互作用力

★教材 P133【理解应用】

1. D 【解析】氯分子的电子式为$:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Cl}}}:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Cl}}}:$,A错误;氮分子的结构式为N≡N,B错误;溴化钠的电子式为$Na^+[:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Br}}}:]^-$,C错误;水分子的电子式为$H:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{O}}}:H$,D正确。

2. 离子键通常是在活泼金属元素和活泼非金属元素原子之间形成的,共价键通常是在非金属元素原子之间形成的。Na_2O和HCl的电子式均书写错误。Na_2O属于离子化合物,简单阳离子用离子符号表示,阴离子画出最外层电子,并用“[　]”括起来,标注所带电荷数,其电子式应为$Na^+[:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{O}}}:]^{2-}Na^+$。HCl为共价化合物,电子式为$H:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Cl}}}:$。

3. 氧化钾(K_2O)是由活泼金属元素与活泼非金属元素组成的,通过离子键结合;HF是由非金属元素组成的,通过共价键结合。由氧、氟、氢、钾四种元素形成的离子化合物有K_2O、K_2O_2、KO_2、KF、KH、KOH等;共价化合物有OF_2、HF、H_2O、H_2O_2等。

4. 氢分子、氯分子、氮分子的电子式分别为H:H、$:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Cl}}}:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{Cl}}}:$、$:N\vdots\vdots N:$,氢分子中H原子最外电子层有2个电子,其余分子各原子的最外电子层均为8电子稳定结构。

5. 乙烷、乙烯、乙炔的电子式分别为$H:\overset{H}{\underset{H}{\ddot{\mathrm{C}}}}:\overset{H}{\underset{H}{\ddot{\mathrm{C}}}}:H$、$H:\overset{H}{\ddot{\mathrm{C}}}::\ddot{\mathrm{C}}:H$、$H:C\vdots\vdots C:H$。

6. 氟化钠是由活泼金属元素与活泼非金属元素组成的离子化合物,其电子式为$Na^+[:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{\mathrm{F}}}:]^-$。

7. ①③　②

第三单元　从微观结构看物质的多样性

★教材 P140【理解应用】

1. D 【解析】SO_2和SO_3分子式不同,不互为同分异构体,A错误;碘晶体和碘蒸气是I_2的两种不同形态,属于同种物质,B

错误；$^{16}_{8}O$ 和 $^{18}_{8}O$ 是氧元素的两种核素，是同位素，C 错误，D 正确。

2. D 【解析】HCl 是共价化合物，A 错误；I_2 晶体受热转变成碘蒸气，吸收的热量用于克服分子间作用力，B 错误；氧气（O_2）和臭氧（O_3）是氧元素形成的不同单质，属于同素异形体，C 错误；有机化合物 $CH_3—CH_2—NO_2$ 和 $H_2N—CH_2—COOH$ 的分子式均为 $C_2H_5NO_2$，它们的结构不同，互为同分异构体，D 正确。

3. C 【解析】A 项，干冰为固态的 CO_2，与 CO_2 气体为同一种物质，错误；B 项，三者互为同位素，错误；C 项，可以通过改变碳原子的排列方式实现石墨和金刚石的转化，正确；D 项，石墨和石墨烯物理性质不同，错误。

4. D 【解析】晶体有固定的熔点，微粒在空间内有序排列；非晶体没有固定的熔点，C 错误，D 正确。石蜡为非晶体，常温下为固态，且硬度小，则 A、B 错误。

5. A 【解析】H_2O 和 H_2O_2 分子式不同，不互为同分异构体。

6. 原子（除稀有气体外）最外层电子数未达到稳定结构，可通过得失电子与其他原子形成离子键，或通过共用电子对与其他原子形成共价键，再进一步形成物质，且构成物质的原子可以是 1 个、2 个或者多个，因而 100 多种元素可形成千千万万种物质。

7. 石墨结构中含有可移动的电子，且石墨有滑腻感，一般作为导电（电极）材料或润滑剂；金刚石硬度大，化学性质稳定、不易反应，可切割玻璃、作磨料和装饰品等。

★教材 P145【综合评价】

1. C 【解析】①~⑨为短周期元素，依次为 H、Na、C、N、O、Mg、Al、S、Cl，⑩为 Fe。Na、S、Cl 均为第三周期元素，但 Na^+ 的电子层数比 S^{2-}、Cl^- 少，Na^+ 半径最小，S^{2-}、Cl^- 的电子层结构相同，核电荷数大的离子半径小，则半径：$Na^+<Cl^-<S^{2-}$，A 错误；Mg、Al 同周期，Mg 的原子序数小于 Al，Mg 的金属性强于 Al，B 错误；Fe 为第四周期Ⅷ族元素，C 正确；H 分别与 C、N、O 可形成氢化物 CH_4、NH_3、H_2O 等化合物，其热稳定性依次增强，D 错误。

2. (1)35　(2)得　1　氧化　(3)+7　-1

(4)弱　(5)$HClO_4$、$HBrO_4$；酸性：$HClO_4>HBrO_4$。

3. (1)113~450　(2)-2、+4、+6　(3)强　(4)H_2S

4. (1)Cl　K　S　(2)$Cl_2+2KOH=\!=\!=KCl+KClO+H_2O$

5. (1)原子半径：S>O，P>S。

(2)酸性：$HNO_3>H_3PO_4$，$HClO_4>H_2SO_4$。

(3)Cl_2 与 H_2 反应比 S 与 H_2 反应更剧烈。

6. (1)①共价键　④离子键　⑤离子键、共价键　⑧共价键

(2)②$H:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:$　③$Mg^{2+}[:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}:]^{2-}$　⑥$:N\vdots\vdots N:$　⑦$H:\ddot{\underset{H}{N}}:H$

(3)③④⑤　②⑦⑧

7. (1)第三周期ⅢA族　(2)O^{2-}　Na^{+}　$HClO_4$　H_2SO_4

(3)O_2　H_2S　(4)单　双　三　碳链　碳环

(5)$H:\overset{\overset{H}{\cdot\cdot}}{\underset{\cdot\cdot}{N}}:H$、$H:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}}:H$

【解析】根据元素的原子序数、原子半径及化合价的关系,可推出x为H、y为C、z为N、d为O、e为Na、f为Al、g为S、h为Cl。