

答案和解析

1. 【答案】D

【解析】 【分析】

本题考查元素周期表和元素周期律知识，题目难度不大，注意正确判断元素在周期表中的位置是解答该题的关键，学习中注意把握元素周期律的递变规律。

【解答】

如第七周期排满，最后一种元素的元素序数为 118，为零族元素，则 116 号元素 R 位于ⅥA 族，为氧族元素。

①同主族自上而下金属性增强、非金属性减弱，116 号元素为金属元素，不能与 Na 形成化合物，故①错误；

②同主族元素从上到下元素的非金属性逐渐减弱，金属性逐渐增强，其最高价氧化物的水化物应呈碱性，故②错误；

③同主族元素从上到下元素的金属性逐渐增强，第六周期元素为 Po，属于金属元素，则 116 号元素肯定为金属元素，故③正确；

④由③分析可知 R 为金属元素，故④错误；

⑤R 位于ⅥA 族，为氧族元素，原子最外层电子数为 6，故⑤正确；故 D 正确。故选 D。

2. 【答案】C

【解析】解：X、Y、Z、W 均为短周期元素，由它们在周期表中的位置可知，Y 为 C，X 为 Mg，Z 为 S，W 为 Cl，

A. 同周期从左向右原子半径减小，则原子半径： $W < X$ ，故 A 错误；

B. 非金属性越强，对应氢化物越稳定，则稳定性 $Z < W$ ，且相对分子质量越大，沸点越大，但 HCl 键的极性虽然比 H-S 大，2 个 H-S 键的向量和大于 HCl，所以沸点稍高，则沸点为 $Z > W$ ，故 B 错误；

C. Y 为 C，Z 为 S，C 的最高价为 +4 价，则可形成化合物 CS_2 ，故 C 正确；

D. 不能利用氢化物的酸性比较非金属性，比较角度不合理，故 D 错误；
故选 C。

X、Y、Z、W 均为短周期元素，由它们在周期表中的位置可知，Y 为 C，X 为 Mg，Z 为 S，W 为 Cl，

A. 同周期从左向右原子半径减小；

B. 非金属性越强，对应氢化物越稳定，且相对分子质量越大，沸点越大，还应考虑键的极性；

C. Y 为 C, Z 为 S, C 的最高价为+4 价;

D. 不能利用氢化物的酸性比较非金属性.

本题考查原子结构与元素周期律, 为高频考点, 把握元素的位置、元素的性质、元素周期律为解答的关键, 侧重分析与应用能力的考查, 注意规律性知识的应用, 选项 B 为解答的难点, 题目难度不大.

3. 【答案】A

【解析】 【分析】

本题考查元素位置、结构、性质的关系, 明确元素 B 为第二周期元素是解答本题的关键, 题目难度中等.

【解答】

短周期元素 A、B、C、D 的原子序数依次递增, B 与 D 为同主族元素, B 的原子序数大于 A, 故 B 处于第二周期, D 处于第三周期, A 与 C 同主族, A、C 原子的最外层电子数之和等于 B 原子的次外层电子数, 设 A 的最外层电子数为 x , 则 $2x=2$, $x=1$, 则 A、C 处于 IA 族, 四元素原子最外层电子数之和为 10, 故 B、D 的最外层电子数为 $\frac{10-1-1}{2}=4$, 故 B、D 处于 IVA 族, B 为碳元素, D 为 Si 元素, C 元素原子序数大于碳元素, 故 C 为 Na 元素, 四元素原子序数之和为 32, 故 A 元素的原子序数为 $32-14-6-11=1$, 则 A 为 H 元素.

A. 高温条件下, 碳和二氧化硅发生置换反应生成 Si, 钠和水发生置换反应生成氢气, 故 A 正确;

B. H 原子半径最小, 同主族电子层数越多原子半径越大, 同一周期从左到右原子半径逐渐减小, 则半径关系为 $A(H) < B(C) < D(Si) < C(Na)$, 故 B 错误;

C. 因二氧化碳中存在 $C=O$ 键, 而二氧化硅中不存在双键, 只有 Si-O 键, 故 C 错误;

D. D 为 Si 元素, 处于元素周期表中第 3 周期第 IVA 族, 故 D 错误.

故选 A.

4. 【答案】B

【解析】 【分析】

本题考查了元素周期表的相关知识, 难度较易.

【解答】

与 31 号元素相邻的稀有气体原子序数为 36, 因 31 比 36 少 5, 故 R 元素与 36

号元素处于同一周期(第四周期), 其位置应在 36 号元素 Kr 左移 5 个格, 即第四周期第ⅢA 族, 故 B 正确。

故选 B。

5.【答案】C

【解析】 【分析】

本题考查元素周期律与元素周期表及其应用, 题目难度中等。

【解答】

W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素, W 最外层电子数是内层电子数的 3 倍, 则 W 为氧元素, Y 在短周期元素中原子半径最大, Y 为钠元素, 则 X 为氟元素, Z 的最高正价与最低负价代数之和为 4, Z 为硫元素。

A.非金属性越强, 氢化物越稳定, 非金属性: $F > O > S$, 所以氢化物的稳定性: $X > W > Z$, 故 A 正确;

B.Z 与 W 形成的二氧化硫能使品红溶液褪色, 故 B 正确;

C.X 与 Y 形成氟化钠, 为离子化合物, 故 C 错误;

D.W 与 Y 组成的过氧化钠可以作为呼吸面具的供氧剂, 故 D 正确。

故选 C。

6.【答案】C

【解析】 【分析】

本题考查学生有关元素周期表的结构和应用方面的知识, 要求学生熟记教材知识, 学以致用, 题目难度不大。

【解答】

A、金属元素与非金属元素的分界线附近可以寻找制备半导体材料的元素, 如半导体锗等, 故 A 正确;

B、在过渡元素中可以寻找制备催化剂及耐高温和耐腐蚀的元素, 如: 镍、铂等, 故 B 正确;

C、在元素周期表的右上角可以寻找制备新型农药材料的元素, 故 C 错误;

D、地球上元素的分布和它们在元素周期表中的位置有密切关系, 比如: 相对原子质量较大的元素在地壳中含量较多, 相对原子质量较小的元素在地壳中含量较少等, 故 D 正确。

故选 C。

7.【答案】D

【解析】解：由上述分析可知，X 为 H，Y 为 O，Z 为 Na，W 为 S，R 为 Cl，
 A. 氢化物中 H 为正价，同周期从左向右非金属性增强，则非金属性 $R > W > X$ ，故 A 正确；
 B. NaH、Na₂O、Na₂S、NaCl 均为含离子键的离子化合物，故 B 正确；
 C. 电子层越多，离子半径越大，具有相同电子排布的离子中原子序数大的离子半径小，则离子半径为 $W^{2-} > Y^{2-} > Z^+$ ，故 C 正确；
 D. 非金属性 $R > W$ ，则最高价氧化物的水化物的酸性： $W < R$ ，不是最高价含氧酸无此规律，故 D 错误；
 故选：D。

短周期主族元素 X、Y、Z、W、R 原子序数依次增大，X 的电子层结构与氦相同，X 为 H；Y 是地壳中含量最多的元素，Y 为 O；Y²⁻和 Z⁺的电子层结构相同，Z 为 Na；W 的最高化合价为最低化合价绝对值的 3 倍，W 的最高价为 +6 价，W 为 S；W 与 R 同周期，R 的原子半径小于 W，R 为 Cl，以此来解答。

本题考查原子结构与元素周期律，为高频考点，把握原子结构、原子序数、元素的性质来推断元素为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意规律性知识的应用，题目难度不大。

8. 【答案】C

【解析】解：11.7g 氯化钠中氯元素的质量 = $11.7g \times \frac{35.5}{35.5 + 23} \times 100\% = 7.1g$ ；氯元素的相对原子质量 35.5 是质量数分别为 35 和 37 的核素的平均值，可以采用十字交叉法计算其原子个数比；

$$\begin{array}{ccc} 37 & & 0.5 \\ & \searrow & / \\ & 35.5 & \\ & / & \searrow \\ 35 & & 1.5 \end{array},$$

³⁷₁₇Cl 和 ³⁵₁₇Cl 的原子个数之比为 0.5：1.5 = 1：3，

所以含 ³⁵₁₇Cl 的质量 = $\frac{7.1g}{35.5g/mol} \times \frac{3}{1+3} \times 100\% \times 35g/mol = 5.25g$ 。

故选：C。

元素的相对原子质量为该元素各种核素的相对原子质量的平均值，原子的相对原子质量在数值上等于其质量数，先根据元素的相对原子质量计算 ³⁵₁₇Cl 和 ³⁷₁₇Cl 的原子个数比，再根据原子个数比计算 ³⁵₁₇Cl 的质量。

本题以计算核素的质量为载体考查了同位素原子个数的计算，题目难度不大，明确元素的相对原子质量为该元素各种核素的相对原子质量的平均值是解本题的关键。

9.【答案】D

【解析】 【分析】

本题考查了几种常见的化学用语，题目难度不大，解答时注意从其概念的内涵与外延出发，缜密思考，正确解答。

- A. 同分异构体：分子式相同结构不同的化合物；
- B. 同素异形体：同种元素组成的不同单质；
- C. 质子数相同中子数不同的同一元素的原子互称同位素；
- D. 同位素：质子数相同中子数不同的同一元素的原子互称同位素。

【解答】

- A. 红磷、白磷是同种元素组成的不同单质属于同素异形体，故 A 错误；
 - B. H_2 、 D_2 属于同种物质，故 B 错误；
 - C. $^{40}_{19}K$ 、 $^{40}_{20}Ca$ 是不同元素的原子，不为同位素，故 C 错误；
 - D. H、D、T 质子数相同中子数不同的同种元素的不同原子互为同位素，故 D 正确；
- 故选：D。

10.【答案】A

【解析】 【分析】

本题考查结构性质位置关系、元素周期律等，根据离子结构特点及处于短周期推断元素是关键。

【解答】

- X、Y、Z 均为短周期元素，其简单离子 X^+ 、 Y^{3+} 、 Z^{2-} 的核外电子层结构相同，则离子具有 2 个电子层，故 X 为 Na、Y 为 Al、Z 为 O。据此可进行分析解答：
- A. 电子层结构相同，核电荷数越大离子半径越小，故离子半径 $O^{2-} > Na^+ > Al^{3+}$ ，故 A 错误；
 - B. 金属性 $Na > Al$ ，故碱性 $NaOH > Al(OH)_3$ ，故 B 正确；
 - C. 金属性 $Na > Al$ ，单质的还原性： $Na > Al$ ，故 C 正确；
 - D. X 为 Na、Y 为 Al、Z 为 O，原子序数： $Al > Na > O$ ，故 D 正确。
- 故选 A。

11.【答案】B

【解析】 【分析】

本题考查离子键、极性键和非极性键及共价化合物的判断，侧重考查学生对基本概念的理解及应用，注意这几个概念的区别，题目难度不大。

【解答】

只含有共价键的化合物属于共价化合物，共价键是原子间通过共用电子对形成的相互作用力，如果相互作用原子是相同元素，其化学键是非极性共价键；如果是不同元素，其化学键是极性共价键；离子键是阴阳离子间的相互作用力，据此分析，

A. N_2 和 H_2 都是单质，不是化合物，故 A 错误；

B. 硫化氢分子中存在的化学键是极性共价键，二氧化碳中存在的化学键是极性共价键，二者都是共价化合物，故 B 正确；

C. O_2 是单质， CCl_4 是共价化合物，故 C 错误。

D. HNO_3 是共价化合物， NH_4NO_3 中含有离子键和共价键，是离子化合物，故 D 错误。

故选 B。

12. 【答案】 A

【解析】解：A. 离子键为静电作用力，阴阳离子间有吸引力、也有排斥力，故 A 正确；

B. 金属与非金属壳形成共价键，如氯化铝为共价化合物，故 B 错误；

C. 离子之间结合生成离子键，则钠离子与氯离子结合生成离子键，故 C 错误；

D. 在离子化合物 $CaCl_2$ 中，只含钙离子与氯离子之间的作用力，两个氯离子间不存在离子键，故 D 错误；

故选 A。

A. 离子键为静电作用力；

B. 金属与非金属壳形成共价键；

C. 离子之间结合生成离子键；

D. 在离子化合物 $CaCl_2$ 中，只含钙离子与氯离子之间的作用力。

本题考查离子键和离子化合物，为高频考点，把握化学键的形成及判断的一般规律为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意常见物质中的化学键，题目难度不大。

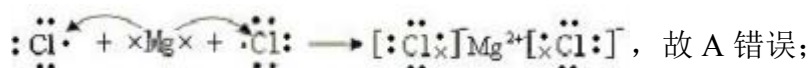
13. 【答案】 B

【解析】 【分析】

本题考查电子式的书写规则，题目难度中等，注意掌握电子式的书写原则，能够用电子式正确表示常见物质的形成过程，试题培养了学生运用所学知识解决实际问题的能力。

【解答】

A. 镁原子失去最外层的 2 个电子形成稳定的镁离子，2 个氯原子从镁原子分别得到 1 个电子形成稳定的氯离子，在镁离子与氯离子的静电作用下结合形成氯化镁，用电子式表示下列物质的形成过程为：



B. K_2S 为离子化合物，用电子式表示形成过程为 $\text{K}\cdot + \cdot \ddot{\text{S}} \cdot + \text{K}\cdot \longrightarrow \text{K}^+ [\text{:}\ddot{\text{S}}:]^{2-} \text{K}^+$ ，故 B 正确；

C. 氟化钙为离子化合物，阴阳离子需要标出所带电荷，用电子式表示其形成过程为： $\cdot \ddot{\text{F}}\cdot + \times \text{Ca} \times + \cdot \ddot{\text{F}}\cdot \longrightarrow [\text{:}\ddot{\text{F}}:]^{-} \text{Ca}^{2+} [\text{:}\ddot{\text{F}}:]^{-}$ ，故 C 错误；

D. H_2O 为共价化合物，各原子达到稳定结构，用电子式表示形成过程为 $\text{H}\cdot + \cdot \ddot{\text{O}}\cdot + \cdot \text{H} \longrightarrow \text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ ，故 D 错误。

故选 B。

14. 【答案】 B

【解析】 【分析】

本题主要考察了学生对于物质内部结构的认识，但考察范围较广，难度适中。

【解答】

A. BF_3 中 B 元素的化合价为 +3，B 原子最外层电子数为 3，则 $3+3=6$ ，故 B 原子不满足 8 电子结构，氯元素化合价为 -1 价，氯原子最外层电子数为 7，则 $|-1|+7=8$ ，故 Cl 原子满足 8 电子结构，故 A 错误；

B. NaOH 中，钠离子和氢氧根之间是离子键，氢氧根内部存在共价键， Na_2O_2 中，钠离子和过氧根之间的键是离子键，过氧根中的两个氧之间的键是共价键， CaC_2 属于离子化合物，既含有离子键，又含有非极性共价键，故 B 正确；

C. 设 R 的质子数为 x，则 RO_3^{2-} 中电子数为 $x+8\times 3+2$ ， 0.75mol RO_3^{2-} 共有 30mol 电子，则 $0.75\text{mol} \times (x+8\times 3+2) = 30\text{mol}$ ，解得 $x=14$ ，则 R 为 Si 元素，位于第三周期ⅣA 族，故 C 错误；

D. 氯化铵属于离子晶体，氯化铵受热分解破坏离子键，干冰升华只需克服分子间作用力，故 D 错误。

故选 B。

15.【答案】A

【解析】 【分析】

本题考查燃烧热的热化学反应方程式，明确燃烧的概念及反应热与键能、盖斯定律的关系即可解答，题目难度不大。

【解答】

根据 $S(s) + O_2(g) = SO_2(g) \Delta H = -297.23 \text{ kJ/mol}$ ：

A. 由盖斯定律可知， $S(g) + O_2(g) = SO_2(g) \Delta H < -297.23 \text{ kJ/mol}$ ，则放出的热量大于 297.23 kJ，故 A 错误；

B. 由盖斯定律可知， $S(g) + O_2(g) = SO_2(g) \Delta H < -297.23 \text{ kJ/mol}$ ，则放出的热量大于 297.23 kJ，故 B 正确；

C. 根据题干中的热化学方程式可知，1 mol $S(s)$ 完全燃烧生成二氧化硫气体时，放热 297.23 kJ，故 C 正确；

D. 该反应为放热反应，则形成 1 mol SO_2 的化学键所释放的总能量大于断裂 1 mol $S(s)$ 和 1 mol $O_2(g)$ 的化学键所吸收的总能量，故 D 正确。

故选 A。

16.【答案】D

【解析】 【分析】

本题考查常见的吸热与放热反应，注意掌握吸热反应与放热反应的概念即可，难度较易。

【解答】

①酸碱中和反应、④铝热反应、⑤Na 与水的反应、⑥铁在 Cl_2 中燃烧、⑦Mg 和 CO_2 的反应为放热反应，共 5 个反应，故 D 正确。

故选 D。

17.【答案】B

【解析】 【分析】

本题考查化学反应速率的计算，根据所学速率公式即可，注意单位的统一和 B 物质的状态，难度一般。

【解答】

将 4 mol A 和 2 mol B 在 2 L 的容器中混合并在一定条件下发生如下反应 $2A(g) +$

$B(s) \rightleftharpoons 2C(g)$, 若经 2 s 后测得 C 的浓度为 0.6 mol/L, 则起始时 A 的浓度为 2mol/L, B 的浓度为 1mol/L,

	$2A(g) + B(s) \rightleftharpoons 2C(g)$		
起始	2	1	0
转化	0.6	0.3	0.6
2s	1.4	0.7	0.6

①用物质 A 表示的反应的平均速率为 $\frac{0.6}{2} = 0.3 \text{ mol/(L}\cdot\text{s)}$, 故正确; ②B 物质是固体, 没有速率, 故错误; ③B 是固体, 没有浓度, 不能加快反应速率, 故错误; ④2 s 时物质 A 的浓度为 1.4 mol/L, 故正确。

故选 B。

18. 【答案】A

【解析】 【分析】

本题考查了化学反应速率的有关计算, 难度不大, 明确化学反应速率是平均值不是瞬时值, 化学反应速率随浓度的变化而变化。

【解答】

反应物的浓度由 2mol/L 降到 0.8mol/L 时的平均反应速率 $V = \frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{2\text{mol/L} - 0.8\text{mol/L}}{20\text{s}} = 0.06\text{mol/(L}\cdot\text{s)}$, 假设以 0.06mol/L·s 的反应速率计算反应物 A 的浓度由 0.8mol/L 降到 0.2mol/L 所需反应时间 $t = \frac{\Delta C}{\Delta V} = \frac{0.8\text{mol/L} - 0.2\text{mol/L}}{0.06\text{mol/(L}\cdot\text{s)}} = 10\text{s}$, 实际上 A 物质的化学反应速率是随着物质浓度的减小而减小, 所以反应物的浓度由 0.8mol/L 降到 0.2mol/L 时的平均反应速率小于 0.06mol/L·s, 所以所用时间应大于 10s。

故选 A。

19. 【答案】C

【解析】 【分析】

本题考查化学反应速率快慢的比较, 难度不大, 比较反应速率常用的两种方法:

(1) 归一法: 将同一反应中的不同物质的反应速率转化成同一物质的反应速率, 再较小比较。(2) 比值法: 在单位一致时, 用各物质的量表示的反应速率除以对应各物质的化学计量数, 数值大的反应速率快。

【解答】

A. $v(A) = 0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, $v(A) = 0.5 \div 60\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1} = 0.0083\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$;

B.B 为固体;

C. $v(C)=0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, $v(C)\div 2=0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$;

D. $v(D)=0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, $v(D)\div 2\div 60=0.0033\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$; 故 C 正确。

故选 C。

20.【答案】C

【解析】【分析】

本题考查化学反应速率与化学平衡的图像问题,掌握化学反应平衡的相关规律是解题的关键,注意基础知识的整理,难度不大。

【解答】

A.当容器中只有三氧化硫时,反应从逆反应方向开始,即逆反应速率减小,正反应速率增大,故 A 错误;

B.生成二氧化硫的速率应大于生成氧气的速率,故 B 错误;

C.混合气体的物质的量在增加,质量不变,其摩尔质量在减小,即相对分子质量在减小,当反应达到平衡后,相对分子质量一定,故 C 正确;

D.混合气体的质量和体积均未发生变化,所以其密度为一定值,故 D 错误。

故选 C。

21.【答案】B

【解析】【分析】

本题考查了化学平衡的建立,难度不大,关键是利用可逆反应的不完全性,运用极限假设法解答,假设法是解化学习题的常用方法。

【解答】

化学平衡研究的对象为可逆反应.化学平衡的建立,既可以从正反应开始,也可以从逆反应开始,或者从正逆反应开始,不论从哪个方向开始,物质都不能完全反应,利用极限法假设完全反应,计算出相应物质的浓度变化量,实际变化量小于极限值,据此判断分析。

A. O_2 的浓度增大,说明反应向逆反应方向建立平衡,若 SO_3 完全反应,则 O_2 的浓度变化为 0.1mol/L ,因可逆反应,实际变化应小于该值,所以 $c(\text{O}_2)$ 小于 0.2mol/L ,故 A 错误;

B. $0 < c(\text{SO}_2) < 0.4\text{mol/L}$,而 $c(\text{SO}_2)=0.25\text{mol/L} < 0.4\text{mol/L}$,故 B 正确;

C.根据硫守恒 $c(\text{SO}_2)+c(\text{SO}_3)=0.4\text{mol/L}$,故 C 错误;

D.根据硫守恒 $c(\text{SO}_2) + c(\text{SO}_3) = 0.4\text{mol/L}$, 故 D 错误。

故选 B。

22.【答案】D

【解析】解：①每生成 34g NH_3 (2mol) 同时消耗 44g CO_2 (1mol)，表明正逆反应速率相等，该反应达到平衡状态，故①正确；

②该反应中只有氨气和二氧化碳为气体，且二者物质的量之比为定值，则混合气体的平均相对分子质量为定值，无法根据混合气体的平均相对分子质量判断平衡状态，故②错误；

③该反应中只有氨气和二氧化碳为气体，且二者物质的量之比为定值， NH_3 的体积分数始终不变，不能根据混合气体的平均相对分子质量判断平衡状态，故③错误；

④混合气体的总质量为变量，容器容积不变，则混合气体的密度为变量，当混合气体的密度保持不变时，说明该反应达到平衡状态，故④正确；

⑤ $c(\text{NH}_3) : c(\text{CO}_2) = 2 : 1$ ，无法判断各组分的浓度是否继续变化，则无法判断平衡状态，故⑤错误；

故选：D。

$\text{H}_2\text{NCOONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 为气体体积增大的可逆反应，该反应达到平衡状态时，正逆反应速率相等、各组分的浓度、百分含量等不再变化，据此进行判断。

本题考查化学平衡状态的判断，题目难度不大，明确化学平衡状态的特征为解答关键，注意反应前后改变的物理量才能作为化学平衡状态的判断依据，试题培养了学生的分析能力及灵活应用基础知识的能力。

23.【答案】A

【解析】解：A. 该装置构成原电池，锌易失电子作负极、Cu 作正极，负极上电极反应式为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$ ，所以锌的质量逐渐减少，故 A 正确；

B. 电流从正极铜沿导线流向负极锌，故 B 错误；

C. 该装置是将化学能转化为电能的装置，为原电池，故 C 错误；

D. 氢离子的铜片上被还原，所以铜片上有气泡生成，故 D 错误；

故选 A。

该装置构成原电池，锌易失电子作负极、Cu 作正极，负极上电极反应式为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$ ，正极上电极反应式为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$ ，再结合电流流向分析解答。

本题考查了原电池原理，根据金属活动性强弱判断原电池，再结合原电池概念、

各个电极上发生的反应、电流流向分析解答，电子流向和电流流向相反，题目难度不大。

24.【答案】A

【解析】解：A、根据电池总反应： $5\text{MnO}_2+2\text{Ag}+2\text{NaCl}=\text{Na}_2\text{Mn}_5\text{O}_{10}+2\text{AgCl}$ ，可判断出 MnO_2 应为原电池的正极，正极发生反应的电极方程式为： $5\text{MnO}_2+2\text{e}^-=\text{Mn}_5\text{O}_{10}^{2-}$ ，故 A 正确；

B、方程式中 Ag 生成 AgCl ，化合价共降低了 1 价，所以每生成 1molAgCl 转移 1mol 电子，故 B 错误；

C、在原电池中电子从负极向正极移动，即从 Ag 极经外电路流向 MnO_2 极，故 C 错误；

D、根据电池总反应可判断出反应中 Ag 的化合价升高，被氧化，发生氧化反应，故 D 错误；

故选：A。

根据电池总反应可判断出反应中 Ag 的化合价升高，被氧化，Ag 应为原电池的负极， MnO_2 得电子作正极；方程式中 Ag 生成 AgCl ，化合价共降低了 1 价，所以每生成 1molAgCl 转移 1mol 电子；在原电池中电子从负极向正极移动，以形成闭合电路，据此分析。

本题考查原电池的电极反应和离子的定向移动以及电化学的简单计算，做题时要注意总电池反应式的判断利用，题目难度中等。

25.A.

26.【答案】③④⑤； $\text{Al}-3\text{e}^-+4\text{OH}^-=\text{AlO}_2^-+2\text{H}_2\text{O}$ ；Cu；6.4；46kJ；①④⑦⑨⑪；③⑥⑧

【解析】解：（1）常见的放热反应有：所有的燃烧、所有的中和反应、金属和酸的反应、金属与水的反应、大多数化合反应、铝热反应等，故放热反应的是③④⑤；故答案为：③④⑤；

（2）放电时，正极上 PbO_2 得电子，正极反应式为 $\text{PbO}_2+4\text{H}^++\text{SO}_4^{2-}+2\text{e}^-=\text{PbSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$ ，负极上 Pb 失电子， $\text{Pb}+\text{SO}_4^{2-}-2\text{e}^-=\text{PbSO}_4$ ，总反应为： $\text{Pb}+\text{PbO}_2+2\text{H}_2\text{SO}_4=2\text{PbSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$ ，

故答案为： $\text{Pb}+\text{PbO}_2+2\text{H}_2\text{SO}_4=2\text{PbSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$ ；

（3）该电池反应中，铜失电子发生氧化反应，作负极；负极反应式为 $\text{Cu}-2\text{e}^-=\text{Cu}^{2+}$ ，则当线路中转移 0.2mol 电子时，反应的 Cu 为 0.1mol ，其质量为 6.4g ；

故答案为：Cu；6.4；

(4)拆 1mol H-H 键、1mol N≡N、1mol N-H 键分别需要吸收的能量为 436kJ、946kJ、391kJ，在反应 $N_2+3H_2\rightleftharpoons 2NH_3$ 中，断裂 3mol H-H 键，1mol N 三 N 键共吸收的能量为：3×436kJ+946kJ=2254kJ，

生成 2mol NH₃，共形成 6mol N-H 键，放出的能量为：6×391kJ=2346kJ，

吸收的能量少，放出的能量多，该反应为放热反应，

放出的热量为：2346kJ-2254kJ=92kJ，

所以生成 1mol NH₃ 放出热量为 46kJ；

故答案为：46 kJ；

①HCl 只含有极性键，是共价化合物；

②NaOH 存在离子键和极性键，是离子化合物；

③Cl₂ 只含有非极性键，是单质；

④H₂O 只含有极性键，是共价化合物；

⑤NH₄Cl 存在离子键和极性键，是离子化合物；

⑥P₄ 只含有非极性键，是单质；

⑦NH₃•H₂O 只含有极性键，是共价化合物；

⑧Na₂O₂ 存在离子键和非极性键，是离子化合物；

⑨HClO 只含有极性键，是共价化合物；

⑩CaO 只含有离子键，是离子化合物；

⑪HF 只含有极性键，是共价化合物；

⑫MgCl₂ 只含有离子键，是离子化合物；

(5) 属于共价化合物的是①④⑦⑨⑪；故答案为：①④⑦⑨⑪；

(6) 存在非极性键的是③⑥⑧；故答案为：③⑥⑧。

(1) 常见的放热反应有：所有的燃烧、所有的中和反应、金属和酸的反应、金属与水的反应、大多数化合反应、铝热反应等；

常见的吸热反应为：大多数的分解反应，氢氧化钡和氯化铵的反应、焦炭和二氧化碳、焦炭和水的反应等，氢氧化钡与氯化铵反应生成氯化钡、氨气和水；

(2) 蓄电池在放电时正极上 PbO₂ 得电子，负极上 Pb 失电子，据此书写总反应；

(3) 该电池反应中，铜失电子发生氧化反应，作负极；根据电极方程式计算；

(4) 根据 $\Delta H = \text{断裂化学键吸收的热量} - \text{生成化学键释放的热量}$ ，以此来解答；

(5) 一般来说，活泼金属与非金属形成离子键，非金属之间形成共价键；

(6) 同种非金属形成非极性键，不同非金属形成极性键，据此判断。

本题考查放热反应的判断、原电池原理的应用、化学键和共价化合物的判断等，侧重分析与应用能力的考查，注重基础知识的夯实，题目难度不大。

27.【答案】(1) CaCl_2 ; 离子键;

(2) S^{2-} ; $\text{S}::\text{C}::\text{S}$; 共价键

(3) Na_2O ; 离子键; Na_2O_2 ; 离子键和共价键; $\text{Na}^+[\text{O}::\text{O}]^{2-}\text{Na}^+$

【解析】 【分析】

本题考查原子结构与元素周期律, 为高频考点, 把握元素的位置、离子结构、电子数来推断元素为解答的关键, 侧重分析与应用能力的考查, 注意化学键及化学用语的应用, 题目难度不大。

【解答】

(1) 融雪剂主要成分的化学式为 XY_2 , X、Y 均为周期表前 20 号元素, 其阳离子和阴离子的电子层结构相同, 含有相同的核外电子数, 且 1molXY_2 含有 54mol 电子, 则阴、阳离子核外电子数为 $\frac{54}{3}=18$, 则为 Ca^{2+} 、 Cl^- , 故 XY_2 是 CaCl_2 , 只

含离子键, 其电子式为 $[\text{Cl}]^- \text{Ca}^{2+} [\text{Cl}]^-$;

故答案为: CaCl_2 ; $[\text{Cl}]^- \text{Ca}^{2+} [\text{Cl}]^-$;

(2) 元素 D、E 原子的最外层电子数是其电子层数的 2 倍, D 与氯元素相邻, 则 D 为硫元素, 得到 2 个电子形成阴离子, S 的简单离子结构示意图为 S^{2-} ,

E 有 2 个电子层, 最外层电子数为 4, 则 E 为碳元素, 碳元素与硫元素形成的一种对称分子为 CS_2 , 与二氧化碳结构类似, 均为直线型结构, CS_2 的电子式为

$\text{S}::\text{C}::\text{S}$, 只含有共价键;

故答案为: S^{2-} ; $\text{S}::\text{C}::\text{S}$; 共价键;

(3) W 是与 S 同主族的短周期元素, 应为 O 元素, Z 是第三周期金属性最强的元素, 应为 Na, Na 和 O_2 不加热时反应生成 Na_2O , Na_2O 只含有离子键, Na 和 O_2 加热时生成物为 Na_2O_2 , 含离子键和共价键, 其电子式为

$\text{Na}^+[\text{O}::\text{O}]^{2-}\text{Na}^+$ 。

故答案为： Na_2O ；离子键； Na_2O_2 ；离子键和共价键； $\text{Na}^+[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-}\text{Na}^+$ 。

28.【答案】 (1) ① bc

② $>$; $=$

(2) $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H=-92.4\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; 该反应是可逆反应，反应物不能完全转化

(3) ① $0.00375\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$; 87.5%

② 反应物 NO_2 的浓度逐渐减小

【解析】 【解析】

本题主要考查可逆反应和平衡状态，关键掌握平衡状态的判断，化学反应速率的计算，难度较大。

【解题】

(1) ①

a. 反应速率 $v(\text{NH}_3)=v(\text{N}_2)$ 没有指明的速率是正反应还是逆反应，所以 a 错误；

b. 该反应是个气体体积变化的反应，在恒温恒容的条件下，容器内压强是个变量，可以衡量可逆反应是否是平衡状态，所以容器内压强不再随时间而发生变化，说明反应是平衡状态，故 b 正确；

c. 容器内 N_2 的物质的量分数是个变量，可以衡量可逆反应是否是平衡状态，故 c 正确；

d. 可逆反应是否到达平衡状态，与各物质相对大小比例无关，故 d 错误；

e. 12mol N-H 键断裂的同时生成 $5\text{mol N}\equiv\text{N}$ 键都是在描述正反应，不能作为判断可逆反应是否到达平衡状态的标志，故 e 错误，

f. 该反应的反应物和生成物全部为气体，所以混合气体的总质量是个定量，不能作为衡量可逆反应是否到达平衡状态的标志，故 f 错误；

故选 bc；

② 实验中测得容器内 NO 及 N_2 的物质的量随时间变化如图所示，图中 b 点未达到平衡状态，反应从正反应开始的，所以此时对应的速率关系是 $v(\text{正})>v(\text{逆})$ ，图中 d 点已经是平衡状态，所以对应的速率关系是 $v(\text{正})=v(\text{逆})$ ，故答案为： $>$; $=$ ；

(2) 298 K 时，若已知生成标准状况下 2.24L NH_3 时放出热量为 4.62kJ 。根据所给信息计算，合成氨反应的热化学方程式为 $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H=-92.4\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，该反应是可逆反应，反应物不能完全转化，所以在该温度下，取 1mol N_2 和 3mol H_2 放在一密闭容器中，在催化剂存在时进行反应。不可能生成 2mol NH_3 ，故反应放出的总热量小于 92.4kJ ，故答案为： $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

$\Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; 该反应是可逆反应, 反应物不能完全转化;

(3) ① 用 NO_2 表示 0 ~ 2 s 内该反应的平均速率为 $(0.040 \text{ mol} - 0.01 \text{ mol}) / 2 \text{ L} \div 2 \text{ s} = 0.0075 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 根据速率比等于反应计量数之比, 可以算出用 N_2O_4 表示 0 ~ 2 s 内该反应的平均速率为 $0.00375 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; NO_2 的转化率为 $(0.040 - 0.005) / 0.040 \times 100\% = 87.5\%$; 故 答 案 为 : $0.00375 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; 87.5%;

②随着反应进行, 反应物 NO_2 的浓度逐渐减小, 导致其反应速率逐渐减小, 故答案为: 反应物 NO_2 的浓度逐渐减小。