

化学计量基础经典题目练习（一）

1. N_A 代表阿伏伽德罗常数。已知 C_2H_4 和 C_3H_6 的混合物的质量为 $a\text{ g}$ ，则该混合物（ ）
- A. 所含共用电子对数目为 $(a/7+1)N_A$ B. 所含碳氢键数目为 $aN_A/7$
C. 燃烧时消耗的 O_2 一定是 $33.6a/14\text{ L}$ D. 所含原子总数为 $aN_A/14$

【答案】B

【考点】阿伏伽德罗常数

【解析】观察 C_2H_4 和 C_3H_6 的化学式，可以发现其最简式均为 CH_2 ，则 $a\text{ g}$ 该混合物的物质的量为 $a/14$ ，则所含共用电子对数目和碳氢键数目相等都为 $aN_A/7$ ，A 错误，B 正确；燃烧时消耗氧气的体积不能确定，因为题目并没有标明是在标准状况下，C 错误；所含原子总数应为 $3aN_A/14$ ，D 错误。

2. 下列条件下，两瓶气体所含原子数、分子数一定相等的是（ ）
- A. 同质量、不同密度的 N_2 和 CO
B. 同密度、同体积的 H_2 和 N_2
C. 同体积、同密度的 C_2H_4 和 C_3H_6
D. 同温度、同体积的 N_2O 和 CO_2

【答案】A

【考点】阿伏伽德罗定律的应用

【解析】A 选项， N_2 和 CO 的摩尔质量相等，在质量相等的情况下，物质的量也相等，又因为都是双原子分子，所以原子数和分子数一定相等；B 选项和 C 选项，同密度、同体积即同质量，但摩尔质量不同，物质的量不同，错误；D 选项，根据理想气体状态方程 $PV=nRT$ ，压强不确定所以物质的量不能确定，错误。

3. 将 H_2 、 N_2 、 O_2 三种气体分别放入三个不同的密闭容器中，当它们的温度、密度完全相同时，这三种气体的压强 p 大小顺序是（ ）
- A. $p(H_2) > p(O_2) > p(N_2)$ B. $p(O_2) > p(N_2) > p(H_2)$
C. $p(H_2) > p(N_2) > p(O_2)$ D. 无法判断

【答案】C

【考点】计量公式的应用

【解析】根据理想气体状态方程 $PV=nRT$ ，推导出 $\frac{Pm}{\rho} = \frac{mRT}{M}$ ，则温度和密度相同时，压强和摩尔质量成反比，则 C 正确。

4. 已知 10.2 g A 与 12.8 g B 完全反应，生成 9.6 g C 和 7.2 g D 及另一气体 E，已知 E 的密度是 H_2 密度的 15.5 倍，则气体 E 在标准状况下的体积是（ ）
- A. 2.24 L B. 4.48 L C. 5.6 L D. 11.2 L

【答案】B

【考点】气体摩尔体积，阿伏伽德罗定律推论

【解析】根据质量守恒得 E 的质量为 6.2 g ，又由于密度之比等于摩尔质量之比，所以 E 的摩尔质量为 31，得物质的量为 0.2 mol ，在 STP 下的体积为 4.48 L 。

5. 超导材料为具有零电阻及反磁性物质，以 Y_2O_3 、 $BaCO_3$ 和 CuO 为原料。经研磨烧结可合成一种高温超导物质 $YBa_2Cu_3O_x$ 现欲合成 0.5 mol 此高温超导物，依化学计量比例，需取 Y_2O_3 、 $BaCO_3$ 和 CuO 的物质的量分别为（单位为 mol）（ ）
- A. 0.50 0.50 0.50 B. 0.25 1.0 1.5
C. 0.50 1.0 1.5 D. 1.0 0.25 0.17

【答案】B

【考点】原子守恒

【解析】解这个题的突破口在 Y 元素，根据原子守恒， $0.25\text{ mol } Y_2O_3$ 提供 0.5 mol Y 原子，B 正确。

6. 等质量的 CH_4 和 NH_3 相比较，下列结论中错误的是 ()

- A. 两种气体的分子个数之比为 17: 16
- B. 同温同压下，两种气体的体积之比为 17: 16
- C. 两种气体的氢原子个数之比为 17: 12
- D. 同温同压下，两种气体的密度之比为 17: 16

【答案】D

【考点】化学计量基础

【解析】假设质量都为 m g，则 CH_4 的物质的量为 $\frac{m}{16}$ 和 NH_3 的物质的量为 $\frac{m}{17}$ 。A 选项，分子个数之比为物质的量之比 17:16，A 正确；B 选项，同温同压下，体积之比等于物质的量之比 17:16，B 正确；C 选项，氢原子个数之比为 $4 \times \frac{m}{16} : 3 \times \frac{m}{17} = 17:12$ ，C 正确；D 选项，密度之比等于摩尔质量之比 16:17，D 错误；

7. 下列说法正确的是 ()

- A. $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KCl 溶液与 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ K_2SO_4 溶液等体积混合后， $c(\text{K}^+)$ 为 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. 120 g NaCl 溶液中溶有 20 g NaCl ，该温度下 NaCl 的溶解度为 20 g
- C. 22.4 L HCl 气体溶于水制成 1 L 溶液，该溶液的物质的量浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. 把 5 g 胆矾溶于 45 g 水中，所得溶液溶质的质量分数为 10%

【答案】A

【考点】物质的量浓度相关计算

【解析】A 选项，等体积混合，不考虑分子间空隙，A 正确；B 选项，溶解度的定义为一定温度下，每 100 g 水中最多能溶解的物质的质量，前提是饱和溶液。C 选项，未告诉是标准状况，不能使用 22.4 这个数值；D 选项，胆矾的化学式 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，溶于水后形成硫酸铜溶液，溶质质量则不足 5 g，D 错误。

8. 实验室使用的浓盐酸的溶质质量分数为 36.5%，密度为 $1.19 \text{ g} \cdot \text{cm}^3$ ，则物质的量浓度是 ()

- A. 11.9
- B. $11.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. $0.012 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. 无法计算

【答案】B

【考点】物质的量浓度与溶质质量分数的转化

【解析】根据公式 $C = \frac{1000\rho C\%}{M}$ ，带入后得 B 选项。

9. 关于 0.1 mol/L H_2SO_4 溶液的叙述错误的是 ()

- A. 1 L 该溶液中含有 H_2SO_4 的质量为 9.8 g
- B. 0.5 L 该溶液中氢离子的物质的量浓度为 0.2 mol/L
- C. 从 1 L 该溶液中取出 100 mL，则取出溶液中 H_2SO_4 的物质的量浓度为 0.01 mol/L
- D. 取该溶液 10 mL，加水稀释至 100 mL 后 H_2SO_4 的物质的量浓度为 0.01 mol/L

【答案】C

【考点】物质的量浓度相关计算

【解析】C 选项，溶液是均一、稳定的体系，所以从 1 L 该溶液中取出 100 mL，取出溶液中 H_2SO_4 的物质的量浓度仍为 0.1 mol/L ，C 错误。

10. 某溶液经分析，其中只含有 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^- ，已知其中 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 NO_3^- 的浓度均为 0.1 mol/L ，则 Cl^- 物质的量浓度为 ()

- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

【答案】B

【考点】电荷守恒

【解析】在溶液中，阳离子所带的电荷总数等于阴离子所带的电荷总数，所以 Cl^- 物质的量浓度为 $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$