

第一章 物质的量 第1讲 物质的量 气体摩尔 体积

第二章 物质的量

第1讲 物质的量 气体摩尔体积



一、课标要求

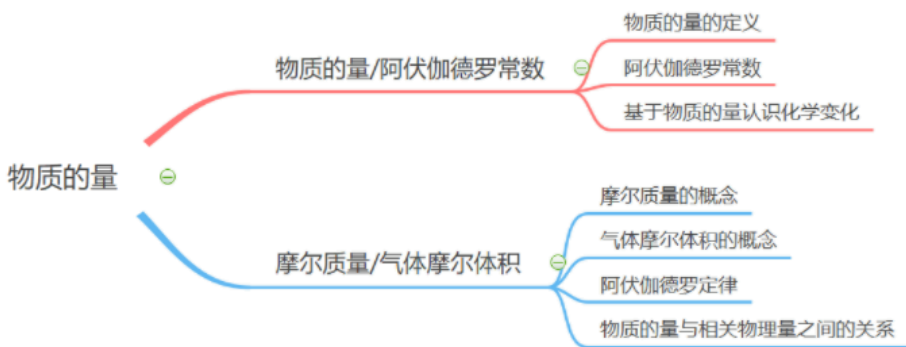
///

- 1.了解物质的量、阿伏伽德罗常数、摩尔质量、气体摩尔体积的含义和应用，体会定量研究对化学科学的重要作用。
- 2.能基于物质的量认识物质组成及其化学变化，并运用物质的量、摩尔质量、气体摩尔体积之间的相互关系进行简单计算。



二、知识点框架

///



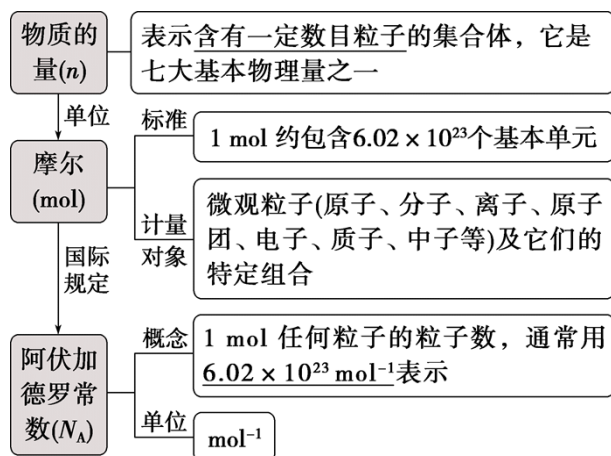
三、知识点梳理

///

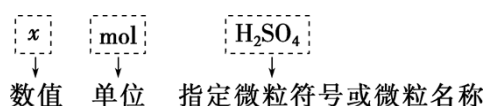
考点一 物质的量摩尔质量

1.物质的量

(1)基本概念及相互关系



(2)规范表示方法



如 1mol H 、 0.5mol O_2 、 0.01mol Na^+ 、 2mol 硫酸。

(3)物质的量与微粒数、阿伏加德罗常数之间的关系

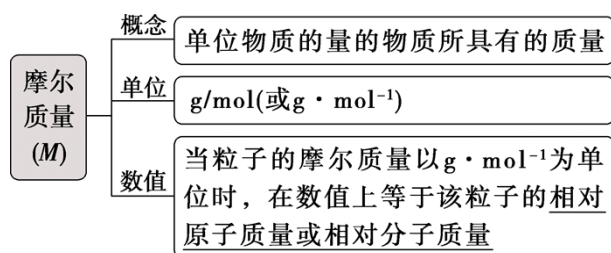
$$n = \frac{N}{N_A} \text{ 或 } N = nN_A \text{ 或 } N_A = \frac{N}{n}。$$

【注意】使用注意事项：

- ①物质的量是一个专用名词，在表述时不可增减，不能将其理解成“物质的数量”或“物质的质量”。
- ②物质的量作为研究微观粒子与宏观物质的桥梁，其单位摩尔后面应为确切的微粒名称；如 1mol 氢(不确切)和 1mol 大米(宏观物质)皆为错误说法。
- ③在化学方程式中，化学计量数不仅表示反应物和生成物之间微粒个数的关系，还可表示反应物和生成物之间的物质的量的关系。如 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ，既可以理解成 2 个氢分子与 1 个氧分子反应生成 2 个水分子，也可以说 2 摩尔氢气与 1 摩尔氧气反应生成 2 摩尔水。在化学方程式中，化学计量数之比等于微粒数之比，也等于物质的量之比。

2.摩尔质量(M)

(1)基本概念



(2)物质的量、质量、摩尔质量之间的关系

$$n = \frac{m}{M} \text{ 或 } m = nM \text{ 或 } M = \frac{m}{n}。$$

【注意】摩尔质量、相对原子(分子)质量、1mol 粒子或物质的质量(以 g 为单位)在数值上相等,但三者的含义不同。摩尔质量的单位是 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$, 相对原子(分子)质量的单位是 1, 1mol 粒子或物质的质量的单位是 g。

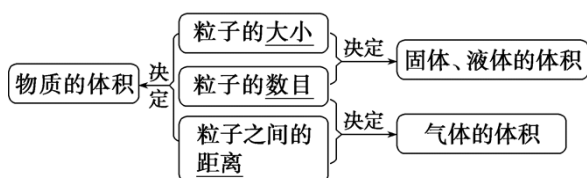


判断正误

- 1 mol 任何物质都含有 6.02×10^{23} 个分子。()
- $12\text{g}^{12}\text{C}$ 中所含碳原子的数目约为 6.02×10^{23} 。()
- 氧化钙的摩尔质量为 56g。()
- 1mol O_2 的质量与它的相对分子质量相等。()
- 1mol OH^- 的质量为 $17\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。()
- 氖气的摩尔质量(单位 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)在数值上等于它的相对原子质量。()
- 1mol 水中含有 2mol 氢和 1mol 氧。()
- 58.5gNaCl 晶体中所含的粒子数目约为 6.02×10^{23} 。()
- 在常温常压下, $32\text{g}^{18}\text{O}_2$ 中含有 $2N_A$ 个氧原子。()
- $18\text{gD}_2\text{O}$ 所含的电子数为 $10N_A$ 。()

考点二 气体摩尔体积阿伏加德罗定律

1. 影响物质体积大小的因素



在粒子数目相同的情况下, 固体、液体的体积大小主要由粒子本身大小决定, 气体体积主要由粒子间距离决定, 而气体的粒子间距离又由温度和压强决定。

2. 气体摩尔体积(V_m)

(1)概念: 单位物质的量的气体所占的体积, 常用的单位有 $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ (或 L/mol) 和 $\text{m}^3\cdot\text{mol}^{-1}$ (或 m^3/mol)。

(2)标准状况(0°C , 101kPa)下, V_m 约为 $22.4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(3)气体摩尔体积、物质的量和气体体积之间的关系为 $n = \frac{V}{V_m}$ 。

【注意】①气体摩尔体积的使用对象: 必须是气体, 可以是单一气体, 也可以是混合气体。例如: 水、酒精、 SO_3 、 CCl_4 等在标准状况下不是气体, 不能用气体摩尔体积计算。

② $22.4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ 的理解: 气体摩尔体积的数值与温度和压强有关; 非标准状况下气体摩尔体积可能是 $22.4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$, 也可能不是 $22.4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。故 1mol 气体的体积若为 22.4L ,

它所处的状况不一定是标准状况，如气体在 273°C和 202kPa 时， V_m 也为 $22.4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

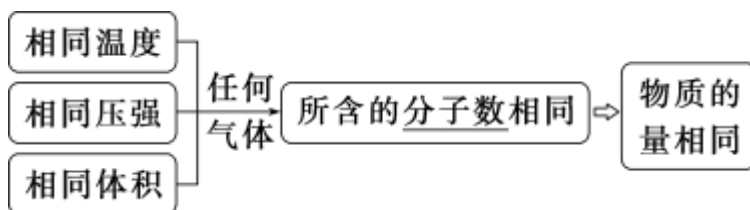


判断正误

11. 2.24 L CO_2 中含有的原子数为 $0.3N_A$ 。_____
12. 标准状况下, 22.4L 己烷中含共价键数目为 $19N_A$ 。(_____)
13. 常温常压下, 22.4L 氯气与足量镁粉充分反应, 转移的电子数为 $2N_A$ 。(_____)
14. 标准状况下, 2.24LHF 含有的 HF 分子数为 $0.1N_A$ 。(_____)
15. 标准状况下, 2.24L 三氯甲烷含有的分子数目为 $0.1N_A$ 。(_____)
16. 22.4L(标准状况)氩气含有的质子数为 $18N_A$ 。(_____)
17. 常温常压下, 124g P_4 中所含 P-P 键数目为 $4N_A$ 。(_____)
18. 标准状况下, 2.24 L CCl_4 含有的共价键数为 $0.4N_A$ _____
19. 常温常压下, 22.4L Cl_2 中含有的分子数为 N_A 。(_____)
20. 在标准状况下, 1mol 气体的体积约是 22.4L, 在非标准状况下, 1mol 气体的体积一定不是 22.4L。_____
21. 在标准状况下, 氢气的气体摩尔体积为 22.4L。(_____)

3.阿伏加德罗定律及其推论

(1)阿伏加德罗定律



可简单总结为“四同”：同温、同压、同体积、同分子数，并且“三同定一同”。

(2)阿伏加德罗定律的推论

相同条件	结论	
	公式	语言叙述
T、p 相同	$\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$	同温、同压下, 气体的物质的量与其体积成正比
T、p 相同	$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$	同温、同压下, 气体的密度与其摩尔质量成正比

T、V 相同	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$	同温、同体积下，气体的压强与其物质的量成正比
--------	-------------------------------------	------------------------

【注意】①阿伏加德罗定律所叙述的“任何气体”，既包括单一气体，也包括混合气体。

②阿伏加德罗定律及其推论没有必要死记硬背，可由理想气体状态方程 $pV=nRT$ 进行推导。



判断正误

22. 在标准状况下，1mol O_2 与 1mol SO_3 的体积相同。()

23. 在相同条件下，相同物质的量的 CO 、 N_2 的混合气体与 O_2 的分子个数相同，原子个数也相同。()

24. 同温同体积条件下，等质量的 SO_2 和 O_2 对应的压强之比为 1:2。()



四、考点探究

考点一 物质的量摩尔质量

题组一、物质的量概念的理解与辨析

25. 下列对“物质的量”、“摩尔”的叙述不正确的是

- A. 物质的量是一个物理量，它表示含有一定数目粒子的集体
- B. 摩尔是物质的量的单位，用于表示物质所含微观粒子的多少
- C. 摩尔是用来量度物质含有一定数目粒子的集体的多少的单位
- D. 摩尔既能用来计量纯净物，又能用来计量混合物

归纳总结

物质的量——“四化”

(1)专有化：物质的量是一个专有名词，在表述时，不可增减，不能说成“物质的量”“物质的质量”或“物质的数量”等。

(2)微观化：物质的量只用于表示微观粒子的多少，不适用于表示宏观物质的数量，如1mol 铁元素”的说法是错误的。

(3)具体化：在使用物质的量表示物质时，必须具体指明粒子的种类。如 1mol H_2 表示 1mol 氢气分子，而 1mol 氢的表述是错误的。

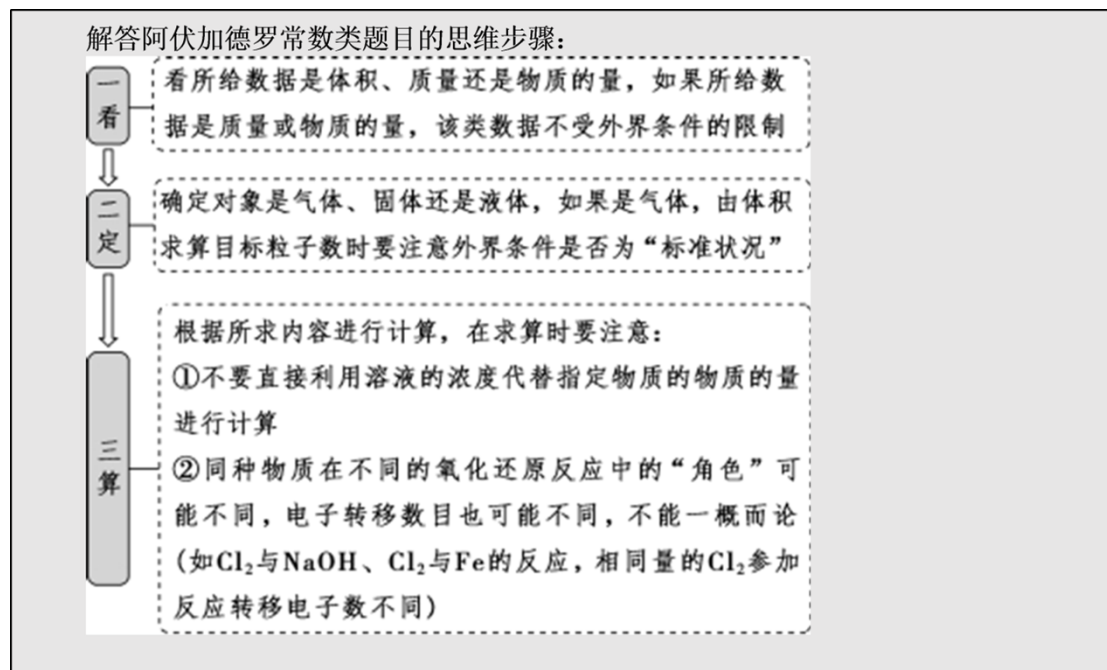
(4)集体化：物质的量表示的是很多个微粒的集合体，其数值可以是整数，也可以是小数，如 5mol H_2O 、0.5mol H_2O 。

题组二、阿伏加德罗常数的判断

26. 下列关于物质的量的叙述中, 正确的是

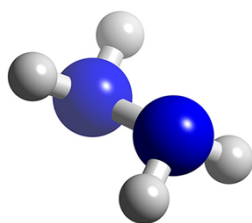
- A. 1mol 任何物质都含有 6.02×10^{23} 个分子
- B. $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中含有约 6.02×10^{23} 个碳分子
- C. 1 mol NH_3 中含有 1 mol 氮和 3 mol 氢
- D. 1 mol Na^+ 中含有 6.02×10^{24} 个电子

方法技巧



27. 肼(N_2H_4)是火箭常用的高能燃料, 其球棍模型如图所示。肼能与双氧水发生反应:

$\text{N}_2\text{H}_4 + 2\text{H}_2\text{O}_2 = \text{N}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列说法中正确的是



- A. 标准状况下, 11.2 L N_2 中所含电子总数为 $5N_A$
- B. 标准状况下, $22.4 \text{ L H}_2\text{O}_2$ 中所含原子总数为 $4N_A$
- C. 标准状况下, $3.2 \text{ g N}_2\text{H}_4$ 中含有共价键的总数为 $0.6N_A$
- D. 若生成 $3.6 \text{ g H}_2\text{O}$, 则上述反应转移电子的数目为 $0.2N_A$

题组三、摩尔质量

28. 下列说法正确的是

- A. 1 mol N_2 的质量是 14 g
- B. H_2SO_4 的摩尔质量是 98 g/mol

C. H_2O 的摩尔质量是 18

D. 1mol HCl 的质量是 36.5 g/mol

【点拨】摩尔质量、相对原子(分子)质量、1mol 粒子或物质的质量(以 g 为单位)在数值上相等,但三者的含义不同。摩尔质量的单位是 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$, 相对原子(分子)质量的单位是 1, 1mol 粒子或物质的质量的单位是 g。

归纳总结

摩尔质量、相对原子(分子)质量、1mol 粒子或物质的质量(以 g 为单位)在数值上相等,但三者的含义不同。摩尔质量的单位是 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$, 相对原子(分子)质量的单位是 1, 1mol 粒子或物质的质量的单位是 g。

29. 某硫原子的质量是 $a\text{g}$, ^{12}C 原子的质量是 $b\text{g}$, 若 N_A 只表示阿伏加德罗常数的数值, 则下列说法中正确的是

A. 硫元素的相对原子质量为 $\frac{12a}{b}$

B. $m\text{g}$ 该硫原子的物质的量为 $\frac{m}{aN_A}\text{mol}$

C. 该硫原子的摩尔质量是 $aN_A\text{g}$

D. $a\text{g}$ 该硫原子所含的电子数为 $16N_A$

30. 回答下列问题:

(1)已知硫酸中含有 3.01×10^{23} 个氧原子, 硫酸的物质的量是_____。

(2)已知下列物质: ① 22gCO_2 ; ② 2g 氢气; ③ 1×10^{23} 个氧分子; ④ 35.5g 氯气。其中物质的量最大的是_____(填序号)。

(3) $0.5\text{molNa}_2\text{SO}_4$ 中含有的离子数和氧原子的质量分别是_____。

方法技巧

物质中某指定粒子数目的计算技巧

(1)明确整体与部分的关系: 谁是整体, 谁是部分。

(2)原子(电子)的物质的量=分子(或特定组合)的物质的量 $\times$ 1 个分子(或特定组合)中所含这种原子(电子)的个数。

考点二 气体摩尔体积阿伏加德罗定律

题组一、气体摩尔体积的理解和应用

31. 下列说法中正确的是

A. 若 1 mol 氢气体积为 22.4L , 则一定是标准状况

B. 在标准状况下, 1 mol 水的体积为 22.4L

C. 1 mol O_2 的质量只有在标准状况下才是 32g

D. 0℃、101 kPa 下, 1 mol 空气的体积约为 22.4 L

误区点拨

气体摩尔体积(22.4L/mol)应用的误区

(1)看“气体”是否处于“标准状况”。常温常压(25℃, 101kPa)、室温(20℃)都不是标准状况。

(2)看“标准状况”下物质是否为“气体”(如 H₂O、SO₃、HF、NO₂、苯、CCl₄、乙醇、己烷等在标准状况下为非气态)。

(3)物质的量、物质的质量、摩尔质量不受温度、压强等外界条件的影响。

32. 回答下列问题:

(1)标准状况下 33.6LH₂ 中, 所含质子个数是_____。

(2)所含电子的物质的量为 4mol 的 H₂, 标准状况下的体积是_____。

(3)标准状况下, 4.8g 甲烷(CH₄)所占的体积为_____L, 它与标准状况下_____L 硫化氢(H₂S)含有相同数目的氢原子。

(4)标准状况下, 16gO₂ 与 14gN₂ 的混合气体所占的体积是_____。

(5)9.03×10²³ 个 NH₃ 含_____mol 氢原子, _____mol 质子, 在标准状况下的体积约为_____L。

(6)标准状况下, 若 6.72LO₃ 含有 m 个氧原子, 则阿伏加德罗常数的值可表示为_____(用含 m 的式子表示)。

题组二、气体(平均)摩尔质量的相关计算

33. 已知 0.4 mol 的 CO 和 CO₂ 的混合气体共 14.4 g, 则

(1)CO 的质量为_____;

(2)混合气体的平均摩尔质量为_____。

34. 在一定条件下, mgNH₄HCO₃ 完全分解生成 NH₃、CO₂、H₂O(g)。按要求填空。

(1)若所得混合气体对 H₂ 的相对密度为 d, 则混合气体的物质的量为_____, NH₄HCO₃ 的摩尔质量为_____(用含 m、d 的代数式表示);

(2)若所得混合气体的密度折合成标准状况为 ρ g·L⁻¹, 则混合气体的平均摩尔质量为_____;

(3)在该条件下, 所得 NH₃、CO₂、H₂O(g)的体积分数分别为 a%、b%、c%, 则混合气体的平均相对分子质量为_____。

归纳总结

求解气体(平均)摩尔质量的五方法

(1)根据物质的质量(m)和物质的量(n): $M = \frac{m}{n}$ 。

D. 1L pH=4 的 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 离子数为 $0.1N_A$

考向解读

本题以“ N_A ”为载体, 让学生运用“已有概念和理论”从原子、离子、分子水平上运用化学符号和定量计算等手段说明物质的组成、结构及其变化。“已有概念和理论”中蕴藏着科学家的思维和研究方法, 了解这些概念和理论, 可以为以后的学习打下坚实的基础。这类试题注重考查学生对概念的理解、各物理量之间的转化关系及溶液中存在的平衡关系等, 培养化学学科素养中的“宏观辨识与微观探析”能力。

38. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 1 mol CHCl_3 含有 C—Cl 键的数目为 $3N_A$
- B. 1 L 1.0 mol/L 的盐酸含有阴离子总数为 $2N_A$
- C. 11.2 L NO 与 11.2 L O_2 混合后的分子数目为 N_A
- D. 23 g Na 与足量 H_2O 反应生成的 H_2 分子数目为 N_A

39. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. $18\text{gH}_2^{18}\text{O}$ 含有的中子数为 $10N_A$
- B. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HClO}_4$ 溶液中含有的 H^+ 数为 $0.1N_A$
- C. 2 mol NO 与 1 mol O_2 在密闭容器中充分反应后的分子数为 $2N_A$
- D. 11.2 L CH_4 和 22.4 L Cl_2 (均为标准状况) 在光照下充分反应后的分子数为 $1.5N_A$

40. N_A 是阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 22.4 L (标准状况) 氮气中含有 $7N_A$ 个中子
- B. 1 mol 重水比 1 mol 水多 N_A 个质子
- C. 12 g 石墨烯和 12 g 金刚石均含有 N_A 个碳原子
- D. 1 L 1 mol·L⁻¹ NaCl 溶液含有 $28N_A$ 个电子

41. N_A 是阿伏加德罗常数的值, 下列说法错误的是

- A. 22.4 L (标准状况) 氟气所含的质子数为 $18N_A$
- B. 1 mol 碘蒸气和 1 mol 氢气在密闭容器中充分反应, 生成的碘化氢分子数小于 $2N_A$
- C. 电解饱和食盐水时, 若阴阳两极产生气体的总质量为 73 g, 则转移电子数为 N_A
- D. 1 L 1 mol·L⁻¹ 溴化铵水溶液中 NH_4^+ 与 H^+ 离子数之和大于 N_A

42. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法不正确的是

A. 标准状况下, $1.12\text{L}^{18}\text{O}_2$ 中含有中子数为 N_A

B. 31g P_4 (分子结构: ) 中的共价键数目为 $1.5N_A$

C. $100\text{mL} 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 水溶液中含有氧原子数为 $0.01N_A$

D. 18.9g 三肽 $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{N}_3\text{O}_4$ (相对分子质量: 189) 中的肽键数目为 $0.2N_A$

43. X、Y 均为短周期金属元素, 同温同压下, 0.1mol X 的单质与足量稀盐酸反应, 生成 H_2 体积为 $V_1\text{L}$; 0.1mol Y 的单质与足量稀硫酸反应, 生成 H_2 体积为 $V_2\text{L}$ 。下列说法错误的是

A. X、Y 生成 H_2 的物质的量之比一定为 $\frac{V_1}{V_2}$

B. X、Y 消耗酸的物质的量之比一定为 $\frac{2V_1}{V_2}$

C. 产物中 X、Y 化合价之比一定为 $\frac{V_1}{V_2}$

D. 由 $\frac{V_1}{V_2}$ 一定能确定产物中 X、Y 的化合价

44. 已知 N_A 是阿伏加德罗常数的值, 下列说法错误的是

A. $3\text{g}^3\text{He}$ 含有的中子数为 $1N_A$

B. $1\text{L} 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 磷酸钠溶液含有的 PO_4^{3-} 数目为 $0.1N_A$

C. $1\text{mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 被还原为 Cr^{3+} 转移的电子数为 $6N_A$

D. 48g 正丁烷和 10g 异丁烷的混合物中共价键数目为 $13N_A$

45. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法不正确的是

A. $1\text{mol CH}_2=\text{CH}_2$ 分子中含有的共价键数为 $6N_A$

B. $500\text{mL} 0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液中微粒数大于 $0.5N_A$

C. 30g HCHO 与 CH_3COOH 混合物中含 C 原子数为 N_A

D. 2.3g Na 与 O_2 完全反应, 反应中转移的电子数介于 $0.1N_A$ 和 $0.2N_A$ 之间

46. N_A 是阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是

A. 16.25g FeCl_3 水解形成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数为 $0.1N_A$

B. 22.4L (标准状况) 氩气含有的质子数为 $18N_A$

C. 92.0g 甘油 (丙三醇) 中含有羟基数为 $1.0N_A$

D. 1.0mol CH_4 与 Cl_2 在光照下反应生成的 CH_3Cl 分子数为 $1.0N_A$



六、分层训练

///

A 卷基础巩固

一、选择题：每小题只有一个选项符合题意。

47. 下列关于物质的量的叙述，正确的是

- A. 1mol 任何物质都含有 6.02×10^{23} 个分子
- B. $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 中含有约 6.02×10^{23} 个碳原子
- C. 1mol 水中含有 2mol 氢和 1mol 氧
- D. 1mol H 含有 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个电子

48. 已知标准状况下 5.6L 甲烷气体中所含原子数为 a，则阿伏伽德罗常数可表示为

- A. $\frac{a}{5} \text{ mol}^{-1}$
- B. $4a \text{ mol}^{-1}$
- C. $a \text{ mol}^{-1}$
- D. $\frac{4}{5} a \text{ mol}^{-1}$

49. 双酚基丙烷(BPA，分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_2$)可能降低男性及女性的生育能力。下列有关判断不正确的是

- A. BPA 的摩尔质量是 $228 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 1 mol BPA 中含有 6.02×10^{23} 个分子
- C. BPA 属于有机化合物
- D. 1 mol BPA 在标准状况下的体积约为 22.4 L

50. 一定温度和压强下，30L 某种气态混合物中含有 6.02×10^{23} 个分子，这些分子由 1.204×10^{24} 个原子构成，下列有关说法中不正确的是

- A. 该温度和压强可能是标准状况
- B. 标准状况下若该混合物为气态，其体积约是 22.4L
- C. 该气体中每个分子含有 2 个原子
- D. 若 O_2 在该条件下为气态，则 1mol O_2 在该条件下的体积也为 30L

51. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值，如果 ag 某气态双原子分子的分子数为 p，则 bg 该气体在标准状况下的体积 V(L)是

- A. $\frac{22.4a}{bN_A}$
- B. $\frac{22.4ab}{pN_A}$
- C. $\frac{22.4bN_A}{a}$
- D. $\frac{22.4pb}{aN_A}$

52. 据央视新闻报道，在政府工作报告中指出，建设一批光网城市，推进 5 万个行政村通光纤，让更多城乡居民享受数字化生活。光缆的主要成分为 SiO_2 。下列叙述正确的是

()

- A. SiO_2 的摩尔质量为 60
- B. 标准状况下，15 g SiO_2 的体积为 5.6 L
- C. SiO_2 中 Si 与 O 的质量比为 7:8
- D. 相同质量的 SiO_2 和 CO_2 中含有的氧原子数相同

53. 下列选项中的物质所含指定原子数目一定相等的是()

- A. 同温同压下, 相同体积的 O_2 和 O_3 两种气体中的氧原子数
- B. 温度和压强不同, 相同质量的 N_2O 和 CO_2 两种气体的总原子数
- C. 相同物质的量、不同体积的 NH_3 和 CH_4 两种气体中的氢原子数
- D. 同温同压下, 相同体积的 C_2H_4 和 C_2H_2 、 C_2H_6 的混合气体的总原子数

54. 下列叙述不正确的是

- A. 常温常压下, 等物质的量的 N_2 和 CO 所含的分子数目均为 N_A
- B. 常温常压下, $4.6gNO_2$ 和 N_2O_4 混合气体中含有的氧原子数目为 $0.2N_A$
- C. $25^\circ C$ $1.0LpH=13$ 的 $Ca(OH)_2$ 溶液中含有的 OH^- 数目为 $0.1N_A$
- D. 标准状况下, $2.24LHCl$ 与 $3.4gH_2S$ 气体分子所含电子数目均为 $1.8N_A$

二、选择题: 每小题只有一个或两个选项符合题意。

55. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 将 $78g$ 锌粉加入 $1L1mol \cdot L^{-1}FeCl_3$ 溶液中, 置换出的铁原子数为 $0.8N_A$
- B. 含 $0.2mol$ 共价键的水蒸气分子间存在 $0.2N_A$ 个氢键
- C. 查德威克发现中子: ${}_2^4He + {}_4^9Be \rightarrow X + {}_0^1n$, 当产生 $0.5mol {}_0^1n$ 时, 产物 X 中含 $6N_A$ 中子
- D. $500mL0.5mol \cdot L^{-1}NaCl$ 溶液中微粒数大于 $0.5N_A$

56. 某硫原子的质量是 ag , ${}^{12}C$ 原子的质量是 bg , 若 N_A 只表示阿伏加德罗常数的数值, 则下列说法中正确的是

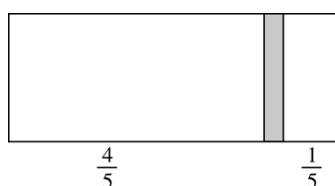
- A. 硫元素的相对原子质量为 $\frac{12a}{b}$
- B. mg 该硫原子的物质的量为 $\frac{m}{aN_A} mol$
- C. 该硫原子的摩尔质量是 $aN_A g$
- D. ag 该硫原子所含的电子数为 $16N_A$

57. 阿伏伽德罗常数的值为 N_A 。下列说法正确的是

- A. $1L0.1mol \cdot L^{-1}NH_4Cl$ 溶液中, NH_4^+ 的数量为 $0.1 N_A$
- B. $2.4gMg$ 与 H_2SO_4 完全反应, 转移的电子数为 $0.1 N_A$
- C. 标准状况下, $2.24LN_2$ 和 O_2 的混合气体中分子数为 $0.2 N_A$
- D. $0.1mol H_2$ 和 $0.1mol I_2$ 于密闭容器中充分反应后, 其分子总数为 $0.2 N_A$

58. 一个密闭容器, 中间有可由滑动的隔板 (厚度不计) 将容器分成两部分, 当左边充入 $1 mol N_2$

，右边充入一定量的 CO 时，隔板处于如图位置（保持温度不变），下列说法正确的是（ ）



- A. 右边与左边分子数之比为 4: 1
- B. 右侧 CO 的质量为 5.6g
- C. 右侧气体密度是相同条件下氢气密度的 14 倍
- D. 若改变右边 CO 的充入量而使隔板处于容器正中间保持温度不变，则应充入 0.2 mol CO

三、非选择题

59. 物质的量是高中化学常用的物理量，请完成以下有关计算(设 N_A 为阿伏加德罗常数的值)：

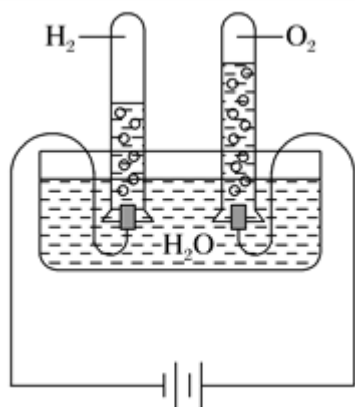
(1)2.3g 乙醇含有___个 H 原子，所含共价键的物质的量为___，其中官能团羟基所含的电子数为___。

(2)9.5g 某二价金属的氯化物中含有 0.2molCl⁻，则此氯化物的摩尔质量为___。

(3)6.72LCO(标准状况)与一定量的 Fe₂O₃ 恰好完全反应(生成 Fe 与 CO₂)后，生成 Fe 的质量为___g，转移的电子数目为___。

60. 某研究性学习小组同学为了探究“在相同的温度和压强下，相同体积的任何气体都含有相同数目的分子”，他们以教材中相关【科学探究】为基础，设计了如下实验装置并记录相关实验数据。

【实验装置】



【部分实验数据】

温度	压强	时间	水槽中 H ₂ O 的质	H ₂ 体积	O ₂ 体积
----	----	----	-------------------------	-------------------	-------------------

			量		
--	--	--	---	--	--

30 °C	101 kPa	0	300 g	0	0
30 °C	101 kPa	4 分钟	298.2 g		1.243 L

请回答下列问题：

(1)4 分钟时 H_2 、 O_2 的物质的量分别是_____mol、_____mol。

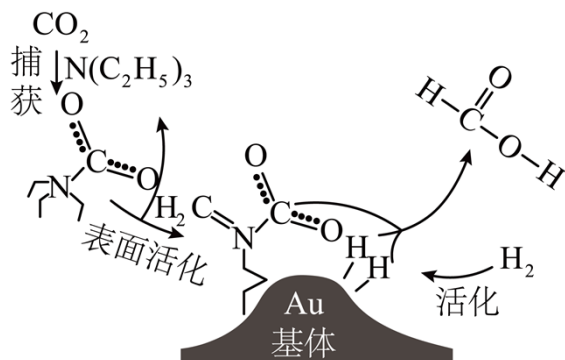
(2)该温度下，气体摩尔体积是_____。

(3)下列叙述不正确的是_____。

- A. 气体摩尔体积与气体的温度相关
- B. 在该实验条件下，3 mol O_2 的气体摩尔体积为 $74.58 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 同温、同压下，2 mol CO 、 CO_2 混合气体和 2 mol O_2 的体积相同
- D. 该实验条件下， O_2 的密度为 $1.287 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

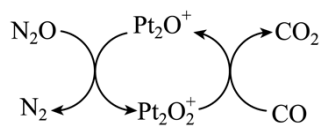
B 卷能力突破

61. 捕获二氧化碳生成甲酸的过程如图所示。下列说法正确的是（ N_A 为阿伏加德罗常数的值）



- A. 标准状况下，22.4 L CO_2 中所含的电子数目为 $16N_A$
- B. 10.1 g $\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ 中所含的极性共价键数目为 $2.1N_A$
- C. 2 mol Au 与 2 mol H_2 中所含的分子数目均为 $2N_A$
- D. 100 g 46% 的甲酸水溶液中所含的氧原子数目为 $5N_A$

62. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数。如图表示 N_2O 在 Pt_2O^+ 表面与 CO 反应转化成无害气体的过程。下列说法正确的是



- A. N_2O 转化成无害气体时的催化剂是 Pt_2O_2^+
- B. 每 1 mol Pt_2O^+ 转化为 Pt_2O_2^+ 失电子数为 $2N_A$

C. 将生成的 CO_2 通入含大量 SiO_3^{2-} 、 Na^+ 、 Cl^- 的溶液中, 无明显现象

D. 1gCO_2 、 N_2O 的混合气体中含有电子数为 1N_A

63. 在臭氧发生装置中装入氧气 100 mL , 经反应: $3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{O}_3$, 最后气体体积变为 95

mL (体积均在标准状况下测定), 则混合气体的密度是

A. $1.3\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

B. $1.5\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

C. $1.7\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

D. $2.0\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

64. 同温同压下, 等体积的 CO 和 CO_2 相比较, 下列叙述中不正确的是

A. 物质的量之比为 $1:1$

B. 分子数之比为 $2:3$

C. 原子总数之比为 $2:3$

D. 质量之比为 $7:11$

65. 在标准状况下, 有 15gCO 和 CO_2 的混合气体, 体积为 11.2L 。计算:

(1) 混合气体的密度是_____

(2) 混合气体的平均摩尔质量是_____

(3) CO_2 和 CO 的体积之比是_____

(4) CO 的体积分数是_____

(5) CO_2 和 CO 的质量之比是_____

(6) CO 的质量分数是_____

(7) 混合气体中所含氧原子的物质的量是_____

(8) 混合气体中所含碳原子的物质的量是_____

66. 回答下列问题:

(1) 标准状况下, 1.92g 某气体的体积为 672mL , 则此气体的相对分子质量为_____。

(2) 在 25°C 、 101kPa 的条件下, 相同质量的 CH_4 和 A 气体的体积之比是 $15:8$, 则 A 的摩尔质量为_____。

(3) 两个相同容积的密闭容器 X、Y, 在 25°C 下, X 中充入 $ag\text{A}$ 气体, Y 中充入 $ag\text{CH}_4$ 气体, X 与 Y 内的压强之比是 $4:11$, 则 A 的摩尔质量为_____。

参考答案:

1. 错误

【详解】物质微观上可以由分子、原子、离子等构成，所以 1mol 任何物质不一定都含有 1mol 分子，也可能为原子或离子等，故该说法错误。

2. 正确

【详解】 $12\text{g}^{12}\text{C}$ 中所含碳原子的数目约为 6.02×10^{23} ，正确。

3. 错误

【详解】摩尔质量的单位是 g/mol，氧化钙的摩尔质量为 56 g/mol，故错误。

4. 错误

【详解】1mol O_2 的质量为 32g， O_2 的相对分子质量为 32，两者在数值上相等，故错误。

5. 错误

【详解】1mol 氢氧根的质量为 $17\text{g/mol} \times 1\text{mol} = 17\text{g}$ ，错误。

6. 正确

【详解】摩尔质量与相对原子质量在数值上相等，但意义不同，故氖气的摩尔质量在数值上等于它的相对原子质量，正确。

7. 错误

【详解】氢代表氢元素，物质的量只能描述微观粒子，不能描述宏观物质，故错误。

8. 错误

【详解】 $n = \frac{m}{M} = \frac{58.5\text{g}}{58.5\text{g/mol}} = 1\text{mol}$ ，NaCl 为离子晶体，含有钠离子和氯离子，故所含粒子数目为 $2N_A$ 即 1.204×10^{24} ，故错误；

9. 错误

【详解】氧气为双原子分子，氧原子个数 $N = n \times N_A = \frac{m}{M} \times N_A = \frac{32\text{g}}{36\text{g/mol}} \times 2 \times N_A = \frac{16}{9} N_A$ ，故错误。

10. 错误

【详解】 D_2O 中的氢原子含有一个质子和一个中子，相对原子质量为 2，故 D_2O 的摩尔质量为 20g/mol，18g D_2O 含有电子数为 $N = n \times N_A = \frac{18\text{g}}{20\text{g/mol}} \times 10 N_A = 9 N_A$ ，故错误；

11. 错误

【详解】气体状况未知，气体摩尔体积未知，无法计算气体的物质的量，故错误

12. 错误

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/875323014143011142>