

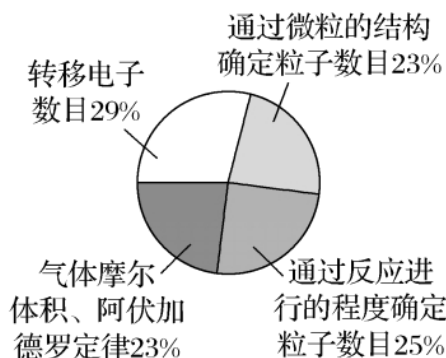
2020 届理综化学选择题突破

阿伏加德罗常数 N_A



微信搜索“淮畔化学”并点击「关注公众号」，下载 WORD 原稿！

一、2015~2019 五年考点分布图



预计在 2020 年高考中，仍会利用阿伏加德罗常数这个载体综合考查相关知识，涉及一定量的物质所含粒子（分子、原子、离子、质子、中子等）数目、氧化还原反应中转移电子的数目、以及由于反应、浓度等的变化导致微粒数目变化等。

二、真题回顾

1、(2019·课标全国 II, 8) N_A 是阿伏加德罗常数的值，下列说法错误的是()

- A. 3 g ^3He 含有的中子数为 $1N_A$
- B. 1 L 0.1 mol·L⁻¹ 磷酸钠溶液含有的 PO_4^{3-} 数目为 $0.1N_A$
- C. 1 mol $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 被还原为 Cr^{3+} 转移的电子数为 $6N_A$
- D. 48 g 正丁烷和 10 g 异丁烷的混合物中共价键数目为 $13N_A$

解析：3 g ^3He 的物质的量为 1 mol，每个 ^3He 含 1 个中子，则 1 mol ^3He 含 1 mol 中子，A 项正确；该溶液中含 0.1 mol Na_3PO_4 ，由于部分 PO_4^{3-} 水解，故溶液中 PO_4^{3-} 的数目小于 $0.1N_A$ ，B 项错误； $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 中 Cr 元素为 +6 价，1 mol $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 被还原成 Cr^{3+} 时，得到 6 mol 电子，C 项正确；正丁烷和异丁烷互为同分异构体，每个分子中均含 10 个 C—H 键和 3 个 C—C 键，即每个分子中含 13 个共价键，则 48 g 正丁烷和 10 g 异丁烷的混合物中含 13 mol 共价键，D 项正确。

答案：B

2. (2018·课标全国 I, 10) N_A 是阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是()

- A. 16.25 g FeCl_3 水解形成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数为 $0.1N_A$
- B. 22.4 L (标准状况) 氩气含有的质子数为 $18N_A$
- C. 92.0 g 甘油 (丙三醇) 中含有羟基数为 $1.0N_A$
- D. 1.0 mol CH_4 与 Cl_2 在光照下反应生成的 CH_3Cl 分子数为 $1.0N_A$

解析：16.25 g FeCl_3 的物质的量 $n(\text{FeCl}_3) = 0.1 \text{ mol}$ ，如果氯化铁完全水解，则生成 0.1 mol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，而氢氧化铁胶体粒子由许多氢氧化铁聚集而成，故氢氧化铁胶体粒子数远小于 $0.1N_A$ ，A 项错误；氩气是单原子分子，1 mol Ar 含 18

mol 质子，B 项正确；甘油（丙三醇）的分子式为 $C_3H_8O_3$ ，相对分子质量为 92，1 mol (92.0 g) 甘油含 3 mol 羟基，C 项错误；甲烷与氯气在光照下反应会生成四种有机产物，即 1.0 mol 甲烷反应后生成的 CH_3Cl 、 CH_2Cl_2 、 $CHCl_3$ 、 CCl_4 共为 1 mol，D 项错误。

答案：B

3. (2018·课标全国 II, 11) N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 常温常压下，124 g P_4 中所含 P—P 键数目为 $4N_A$
- B. 100 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $FeCl_3$ 溶液中所含 Fe^{3+} 的数目为 $0.1N_A$
- C. 标准状况下，11.2 L 甲烷和乙烯混合物中含氢原子数目为 $2N_A$
- D. 密闭容器中，2 mol SO_2 和 1 mol O_2 催化反应后分子总数为 $2N_A$

解析：每个 P_4 分子中含 6 个 P—P 键，124 g P_4 的物质的量为 1 mol，含 6 mol P—P 键，A 项错误；该溶液中虽然含 0.1 mol $FeCl_3$ ，但由于 Fe^{3+} 部分水解，即溶液中 Fe^{3+} 数目小于 $0.1N_A$ ，B 项错误；标准状况下，11.2 L 甲烷和乙烯的混合气体为 0.5 mol，根据 1 mol CH_4 和 1 mol C_2H_4 均含 4 mol H 原子可知，0.5 mol 混合气体中含 2 mol H 原子，C 项正确； SO_2 和 O_2 的反应为可逆反应，即反应后容器中同时含有 SO_2 、 O_2 和 SO_3 ，分子总数大于 $2N_A$ ，D 项错误。

答案：C

4. (2018·课标全国 III, 8) 下列叙述正确的是 ()

- A. 24 g 镁与 27 g 铝中，含有相同的质子数
- B. 同等质量的氧气和臭氧中，电子数相同
- C. 1 mol 重水与 1 mol 水中，中子数比为 2:1
- D. 1 mol 乙烷和 1 mol 乙烯中，化学键数相同

解析：24 g 镁与 27 g 铝的物质的量均为 1 mol，但 Mg、Al 的质子数分别为 12、13，A 项错误；1 mol O_2 含有 16 mol 电子，1 mol O_3 含有 24 mol 电子，质量相同（设为 m g）的 O_2 、 O_3 含有的电子的物质的量分别为 $\frac{m}{32} \times 16 \text{ mol} = \frac{m}{2} \text{ mol}$ 、 $\frac{m}{48} \times 24 \text{ mol} = \frac{m}{2} \text{ mol}$ ，B 项正确；1 mol D_2O 含有 10 mol 中子，1 mol H_2O 含有 8 mol 中子，C 项错误；1 mol CH_3-CH_3 含有 7 mol 共价键，1 mol $CH_2=CH_2$ 含有 5 mol 共价键，D 项错误。

答案：B

5. (2017·课标全国 II, 8) 阿伏加德罗常数的值为 N_A 。下列说法正确的是 ()

- A. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液中， NH_4^+ 的数量为 $0.1N_A$
- B. 2.4 g Mg 与 H_2SO_4 完全反应，转移的电子数为 $0.1N_A$
- C. 标准状况下，2.24 L N_2 和 O_2 的混合气体中分子数为 $0.2N_A$
- D. 0.1 mol H_2 和 0.1 mol I_2 于密闭容器中充分反应后，其分子总数为 $0.2N_A$

解析：A 项，因铵根离子水解，其数量小于 $0.1N_A$ ，错误；B 项，2.4 g Mg 为 0.1 mol，与硫酸完全反应后转移的电子数为 $0.2N_A$ ，错误；C 项，标准状况下，2.24 L 任何气体所含有的分子数都为 $0.1N_A$ ，错误；D 项， $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ ，反应前后气体物质的量不变，正确。

答案：D

6. (2016·课标全国 I, 8) 设 N_A 为阿伏加德罗常数值。下列有关叙述正确的是()

- A. 14 g 乙烯和丙烯混合气体中的氢原子数为 $2N_A$
- B. 1 mol N_2 与 4 mol H_2 反应生成的 NH_3 分子数为 $2N_A$
- C. 1 mol Fe 溶于过量硝酸, 电子转移数为 $2N_A$
- D. 标准状况下, 2.24 L CCl_4 含有的共价键数为 $0.4N_A$

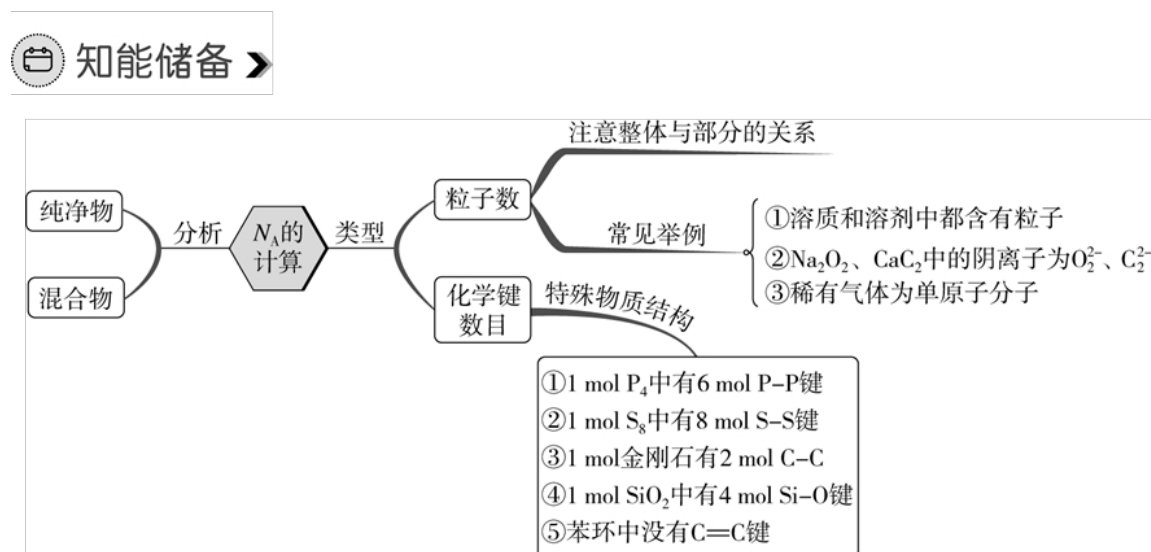
解析: A 项, 乙烯和丙烯的最简式均为 CH_2 , 14 g 乙烯和丙烯混合气体中相当于含有 1 mol CH_2 , 则其氢原子数为 $2N_A$, 正确; B 项, 合成氨的反应是可逆反应, 则 1 mol N_2 与 4 mol H_2 反应生成的 NH_3 分子数小于 $2N_A$, 错误; C 项, 铁和过量硝酸反应生成硝酸铁, 故 1 mol Fe 溶于过量硝酸, 电子转移数为 $3N_A$, 错误; D 项, 标准状况下 CCl_4 为液态, 故 2.24 L CCl_4 的物质的量不是 0.1 mol, 则其含有的共价键数不是 $0.4N_A$, 错误。

答案: A

三、备考点睛

1、通过结构考查粒子数

考向一 粒子数和化学键数目计算



(1) 原子结构

18 g H_2O 、 D_2O 组成的物质中含有的质子数为 $10N_A \times$

0.1 mol 的 ^{11}B 中, 含有 $0.6N_A$ 个中子 ✓

1 mol $-OD$ 中含有的质子、中子数均为 $9N_A$ ✓

1 mol 的羟基与 1 mol 的氢氧根离子所含电子数均为 $9N_A \times$

1 mol F_2 和 Ar 所含质子数均为 $18N_A$ ✓

注意事项: 应注意整体与部分的关系; 是离子还是官能团; 是等质量还是等物质的量; 如 D_2O 与 H_2O 结构的差别

(2) 化学键数

0.1 mol CaC_2 中含碳碳叁键数为 $0.2N_A \times$

1 mol 苯中含有碳碳双键数为 $3N_A \times$

0.1 mol CCl_4 中含有的共价键数为 $0.4N_A \checkmark$

1 mol 白磷中含有的 P—P 键的数目为 $4N_A \times$

1 mol 甲烷中含有的 C—H 键的数目为 $4N_A \checkmark$

注意事项：有机物如丙醇等应写出结构式，苯环中不含有碳碳双键；1 mol Na_2O_2 、 CaC_2 中含 O^{2-} 、 C^{2-} 均是 1 mol；1 mol 白磷 (P_4) 中含有的 P—P 键的数目为 $6N_A$ ；1 mol S_8 含 $8N_A$ S—S 键

(3) 特定组成

28 g 乙烯和环丁烷 (C_4H_8) 的混合气体中含有的碳原子数为 $2N_A \checkmark$

常温常压下，92 g NO_2 和 N_2O_4 的混合气体中含有的原子数为 $6N_A \checkmark$

16 g O_2 和 O_3 的混合气体中含有的 O 原子数为 $N_A \checkmark$

78 g Na_2O_2 和 Na_2S 的混合物中含有的离子总数为 $3N_A$ (二者不反应) \checkmark

1 mol CO_2 和 SO_2 的混合气体中含有的氧原子数为 $2N_A \checkmark$

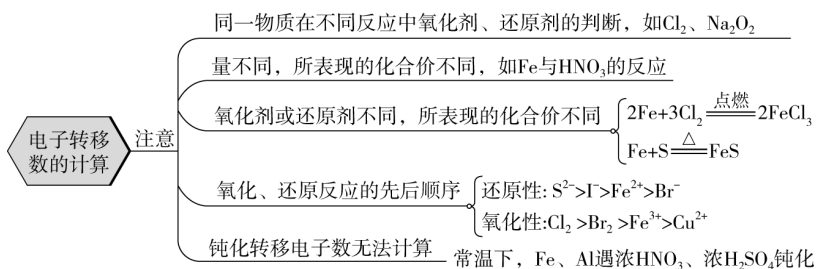
注意事项：①看物质的最简式是否相同 (如乙烯与丙烯)；②看物质的相对分子质量是否相同 (如 N_2 、 CO)；③看 A、B 是否由同一种元素组成 (如 O_2 、 O_3)；④看 A、B 中相同元素的质量分数是否相同 (如 CuO 、 Cu_2S)。

2、电子转移数目判断

考向三 电子转移数的计算

☞ 知能储备 >

1. 电子转移数的计算



(1) 常规反应

过氧化钠与水反应时，生成 0.1 mol 氧气转移的电子数为 $0.4N_A \times$

铁与硫的反应中，1 mol 铁失去的电子数为 $3N_A \times$

3 mol 铁在足量的氧气中燃烧，转移电子数为 $9N_A \times$

标准状况下，6.72 L NO_2 溶于足量的水中，转移的电子数为 $0.3N_A \times$

1 mol 铁在 1 mol 氯气中燃烧，转移的电子数为 $3N_A \times$

$\text{KIO}_3 + 6\text{HI} \rightleftharpoons \text{KI} + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{I}_2$ 中，生成 1 mol I_2 转移电子的总数为 $2N_A \times$

注意事项: 要注意特殊物质, 如由过氧化钠、过氧化氢制取 1 mol 氧气转移 2 mol 电子。

(2) 非常规反应

5.6 g 铁与硝酸完全反应时转移的电子数为 $0.3N_A \times$

向含有 FeI_2 的溶液中通入适量氯气, 当有 1 mol Fe^{2+} 被氧化时, 该反应转移电子的数目至少为 $3N_A \checkmark$

50 mL $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸与足量 MnO_2 共热, 转移的电子数为 $0.3N_A \times$

含 2 mol 硫酸的浓硫酸与足量铜共热, 转移的电子数为 $2N_A \times$

0.1 mol Cl_2 全部溶于水后转移电子的数目为 $0.1N_A \times$

1 mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 与足量 HI 溶液反应时转移的电子数为 $3N_A \times$

注意事项: 铁与硫、碘、非氧化性酸反应, 1 mol 铁转移 2 mol 电子; 1 mol 铁与足量的氯气、稀硝酸反应, 转移 3 mol 电子。

3、常见三大设陷方向

(1) 气体摩尔体积

常温常压下, 22.4 L 氯气与足量的镁粉充分反应, 转移的电子数为 $2N_A \times$

锌与足量的稀硫酸反应生成 22.4 L H_2 , 转移电子数为 $2N_A \times$

标准状况下, 2.24 L SO_3 中含有 $0.3N_A$ 个氧原子 \times

标准状况下, 22.4 L CCl_4 中含有 N_A 个分子 \times

在标准状况下, 11.2 L H_2 和 D_2 的混合气体中含质子数为 $N_A \checkmark$

注意事项: ①气体若在非标准状况下, 气体摩尔体积不能用 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 计算; ②标准状况下为非气体的物质: 水、乙醇、硫酸、三氧化硫、四氯化碳、苯、甲醇、HF、 NO_2 等。

(2) 溶液体积未明确

在 $\text{pH}=13$ 的 NaOH 溶液中 OH^- 的数目为 $0.1 \times 6.02 \times 10^{23} \times$

$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaF 溶液中所含 F^- 的数目小于 $0.1N_A \times$

$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液中所含 H^+ 的数目为 $0.1N_A \times$

$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液中所含 Fe^{3+} 的数目小于 $0.1N_A \times$

注意事项: 溶液的体积未知, 溶质的物质的量无法计算, 所含微粒数也无法计算。

(3) 溶液浓度变化

常温下, 1 mol 浓硝酸与足量 Al 反应, 转移电子数为 $3N_A \times$

50 mL $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸与足量 MnO_2 共热, 转移的电子数为 $0.3N_A \times$

含 2 mol 硫酸的浓硫酸与足量铜共热, 转移的电子数为 $2N_A \times$

注意事项: ①浓盐酸与 MnO_2 、浓硫酸与金属活动性顺序中氢后边的金属反应, 酸不可能消耗完; ②浓硝酸与足量金属 ($\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$)、浓硫酸与金属活动性顺序中氢前边的金属反应 ($\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2$)。

(4) 不能完全反应

2 mol NO_2 置于密闭容器中, 最终生成的 N_2O_4 分子数为 $N_A \times$

密闭容器中 1 mol N_2 与 3 mol H_2 充分反应, 生成 2 mol $\text{NH}_3 \times$

密闭容器中 2 mol NO 与 1 mol O_2 充分反应, 产物的分子数为 $2N_A \times$

注意事项: Cl_2 与 H_2O 、 N_2 与 H_2 、 SO_2 与 O_2 、酯化反应等均是可逆反应, 反应物不可能消耗完。

1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液中所含 H^+ 的数目为 $0.1N_A \times$

2 L 1 mol · L⁻¹ FeCl₃ 溶液中所含 Fe³⁺ 的数目为 2N_A ×

注意事项：盐的水解、弱电解质的电离是可逆的，可逆反应进行不彻底；

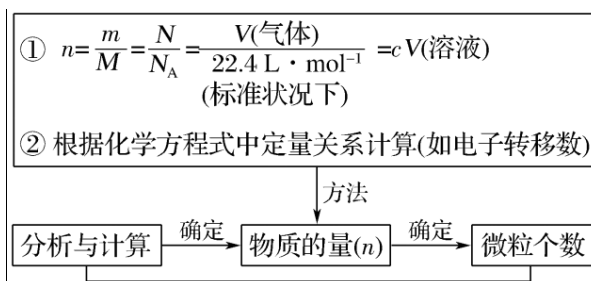
四、突破提升——三步解题

高考要求能根据粒子的物质的量、数目、气体体积之间的相互关系进行有关计算。预测 2020 年高考仍会围绕 N_A、V_m 的应用范围设置陷阱，同时又隐含对物质的组成与结构、氧化还原反应、弱电解质的电离、可逆反应、盐类的水解等知识的考查，重要命题角度有：（1）求粒子数目；（2）求共价键数；（3）求混合物中指定粒子数目；（4）求电子转移数目等。

1、初步分析：

首先从以下八个方面对选项做出初步判断：①物质状态 ②有浓度无体积 ③溶剂粒子；④胶体粒子；⑤粒子的水解、电离；⑥可逆反应；⑦浓度变化；⑧特殊结构。

2、定量思维：根据转换关系确定粒子具体数目：



3、精准答题：在排除干扰，细致计算的基础上，利用掌握知识，迅速作出判断。

五、小试牛刀

1. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是()

- A. (2019•广东“六校联盟”二模)84 g NaHCO₃ 固体含有 CO₃²⁻ 的数目为 N_A
- B. (2017•海南)1 mol 乙烯分子中含有的碳氢键数为 4N_A
- C. (2016•四川)氢原子数为 0.4N_A 的甲醇分子中含有的 σ 键数为 0.4N_A
- D. (2019•安徽 A10 联盟模拟)常温常压下，18 g D₂O 含有的质子数为 10N_A

2. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法不正确的是()

- A. (2019•广州一调)28 g 乙烯和环丙烷混合气体中的氢原子数为 4N_A
- B. (2019•河南新乡模拟)100 g 34% 的过氧化氢溶液中，含 H—O 键的数目为 2N_A
- C. (2019•福建龙岩模拟)1 mol 金刚石晶体中 C—C 键数目小于 1 mol SiO₂ 晶体中 Si—O 键数目
- D. (2017•海南)1 mol CO 和 N₂ 的混合气体中含有的质子数为 14N_A

3. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()

- A. 含 4 mol HCl 的浓盐酸与足量的 MnO₂ 混合后充分加热，可产生 N_A 个 Cl₂ 分子
- B. 常温下，2.7 g 铝片投入足量的浓硫酸中，铝失去的电子数为 0.3N_A

- C. 25 °C时, pH=13 的 1.0 L Ba(OH)₂ 溶液中含有的 OH⁻数目为 0.2N_A
 D. 1 L 0.1 mol·L⁻¹ NaHCO₃ 溶液中, H₂CO₃、HCO₃⁻和 CO₃²⁻的数目之和为 0.1N_A

4. 通常工业上监测 SO₂ 含量是否达到排放标准的化学反应原理是 SO₂ + H₂O₂ + BaCl₂ == BaSO₄ ↓ + 2HCl。用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是()

- A. 0.1 mol BaCl₂ 固体中所含离子总数为 0.3N_A
 B. 25 °C时, pH=1 的 HCl 溶液中含有 H⁺的数目约为 0.1N_A
 C. 标准状况下, 17 g H₂O₂ 中所含共用电子对数为 2N_A
 D. 生成 2.33 g BaSO₄ 沉淀时, 吸收 SO₂ 的体积为 0.224 L

5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关叙述正确的是()

- A. 1 L 0.1 mol·L⁻¹ CH₃COONa 溶液中, CH₃COO⁻的数目为 0.1N_A
 B. 6.4 g Cu 与过量的浓硫酸反应, 转移电子数为 0.2N_A
 C. 0.1 mol 的 ¹³C 中, 含有 0.6N_A 个中子
 D. 标准状况下, 22.4 L H₂ 与 254 g I₂ 充分反应, 形成 2N_A 个 H—I 键

答案与解析如下:

1、答案: B

解析: NaHCO₃ 固体中不含有 CO₃²⁻, A 项错误; 1 个乙烯分子中含 4 个碳氢键, B 项正确; 氢原子数为 0.4N_A 的甲醇分子为 0.1 mol, 其中含有的 σ 键数为 0.5N_A, C 项错误; 常温常压下, 18 g D₂O 含有的质子数为 $\frac{18 \text{ g}}{20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 10 \times N_A \text{ mol}^{-1} = 9N_A$, D 项错误。

2、答案: B

解析: 乙烯和环丙烷的最简式均为 CH₂, 故 28 g 混合物中含有 CH₂ 的物质的量为 2 mol, 则含 4 mol H 原子, A 项正确; 100 g 34% 的过氧化氢溶液中, 含有 H₂O₂ 34 g, 物质的量为 1 mol, 含有 2 mol H—O 键, 溶剂水中还含有 H—O 键, 所以该溶液中有 H—O 键的数目大于 2N_A, B 项错误; 1 mol 金刚石晶体中 C—C 键数目为 2 mol, 1 mol SiO₂ 晶体中 Si—O 键数目为 4 mol, C 项正确; CO 和 N₂ 中均含 14 个质子, 故 1 mol CO 和 N₂ 的混合气体中含有的质子数为 14N_A, D 项正确。

3、答案: D

解析: 随着反应的进行浓盐酸变为稀盐酸, 反应进行不彻底, 生成氯气的分子数小于 N_A, A 项错误; 常温下 Al 在浓硫酸中钝化, B 项错误; pH=13, c(OH⁻)=0.1 mol·L⁻¹, pH=13 的 1.0 L Ba(OH)₂ 溶液中含有的 OH⁻数目为 0.1N_A, C 项错误; 根据物料守恒可知, 溶液中 HCO₃⁻、CO₃²⁻和 H₂CO₃ 的数目之和为 0.1N_A, D 项正确。

4、答案: A

解析: A 项, BaCl₂ 固体由 Ba²⁺和 Cl⁻构成, 则 0.1 mol BaCl₂ 固体中所含离子总数为 0.3N_A, 正确; B 项, 题目未指明 pH=1 的 HCl 溶液的体积, 无法计算 n(HCl)及所含 H⁺数目, 错误; C 项, H₂O₂ 的结构式为 H—O—O—H, 1 个 H₂O₂ 分子含有 3 个共价键, 17 g H₂O₂ 的物质的量为 0.5 mol, 则所含共用电子对数为 1.5N_A, 错误; D 项, 标准状况下, 22.4 L H₂ 与 254 g I₂ 充分反应, 形成 2N_A 个 H—I 键, 正确。

子对数为 $1.5N_A$ ，错误；D 项，由题给反应可知，生成 2.33 g BaSO_4 (即 0.01 mol) 沉淀时，消耗 0.01 mol SO_2 ，在标准状况下的体积为 0.224 L ，但题目未指明 0.224 L SO_2 是否处于标准状况下，错误。

5、答案 B

解析 A 项，该溶液中 $n(\text{CH}_3\text{COONa}) = 1\text{ L} \times 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.1\text{ mol}$ ， CH_3COO^- 发生水解反应，则 CH_3COO^- 的数目小于 $0.1N_A$ ，错误；B 项，Cu 与浓硫酸反应时，Cu 元素由 0 价升高到 +2 价， 6.4 g Cu 的物质的量为 0.1 mol ，则与足量浓硫酸反应时，转移电子数为 $0.2N_A$ ，正确；C 项，1 个 ^{13}C 原子含有 7 个中子，则 $0.1\text{ mol } ^{13}\text{C}$ 中含有 $0.7N_A$ 个中子，错误；D 项，标准状况下， 22.4 L H_2 与 254 g I_2 的物质的量均为 1 mol ，二者发生反应： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ ，由于该反应是可逆反应，则形成 H—I 键小于 $2N_A$ 个，错误。

2020 届理综化学选择题突破

阿伏加德罗常数 N_A 对点练习 (一)

淮畔化学

微信搜索“淮畔化学”并点击「关注公众号」，下载 WORD 原稿！



1、设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是()

- A. 1 mol OD^- 和 17 g $-OH$ 所含的质子与中子均为 $9N_A$
- B. 在标准状况下, 4.48 L 甲烷的氯代物分子含原子数目为 N_A
- C. 8.8 g 乙酸乙酯中含共用电子对的数目为 $1.3N_A$
- D. 7.8 g Na_2S 与 Na_2O_2 的混合物, 含离子总数为 $0.3N_A$

2、用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列有关说法中错误的是()

选项	相关物质	相关说法
A	标准状况下, 2.24 L $^{35}Cl_2$ 中含有的中子数目	$3.4N_A$
B	1.2 g $NaHSO_4$ 和 $MgSO_4$ 的混合物含阳离子数目	$0.01N_A$
C	0.1 mol 乙烯和乙醇(蒸气)的混合物完全燃烧所消耗的氧原子数	$0.6N_A$
D	含 0.1 mol $FeCl_3$ 的饱和溶液滴入沸水形成的胶体粒子	小于 $0.1N_A$

3、 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法中, 不正确的是()

- A. 一定条件下, 2.3 g Na 与 O_2 完全反应生成 3.6 g 产物时失去的电子数 $0.1N_A$
- B. 电解精炼铜时, 当电路转移 N_A 个电子, 阳极溶解 32 g 铜
- C. 向仅含 0.2 mol FeI_2 的溶液中持续通入氯气, 当有 0.1 mol Fe^{2+} 被氧化时, 转移电子的数目为 $0.5N_A$
- D. 标准状况下, 锌与某浓度的 H_2SO_4 反应生成 11.2 L 气体, 反应中转移的电子数为 6.02×10^{23}

4、 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法不正确的是()

- A. 0.1 mol Fe 和 0.1 mol Cu 分别与 0.1 mol Cl_2 完全反应, 转移电子数均为 $0.2N_A$
- B. 分别用 Na_2O_2 和 $KMnO_4$ 制得 1 mol O_2 , 转移的电子数皆为 $4N_A$
- C. 64 g 铜与一定浓度的硝酸完全反应时, 转移的电子数为 $2N_A$
- D. 在 $2CuH + 2HCl \rightleftharpoons CuCl_2 + Cu + 2H_2 \uparrow$ 反应中, 每生成 22.4 L (标况) H_2 , 反应转移的电子为 $1.5N_A$

5、 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是()

- A. 2 g H_2 分别与足量的 Cl_2 和 N_2 充分反应后转移的电子数均为 $2N_A$
- B. 常温常压下, pH=3 的 1 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2S 溶液中 H^+ 数目为 $10^{-3}N_A$
- C. 已知 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 将 N_A 个 N_2 与 $3N_A$ 个 H_2 混合充分反应, 放出 $a \text{ kJ}$ 的热量

D. 含 19.6 g H_2SO_4 的浓硫酸与足量铜反应, 生成 SO_2 的分子数为 $0.1N_A$

6、 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是()

A. 标准状况下, 33.6 mL 氯气通入足量水中发生反应, 转移电子数为 $1.5 \times 10^{-3}N_A$

B. 1 mol N_2 与 3 mol H_2 充分反应后, 转移 $6N_A$ 个电子

C. 30 g 乙酸和葡萄糖的混合物中含氢原子个数为 $2N_A$

D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液中含有的 HCO_3^- 的数目一定小于 $0.5N_A$

7、设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是()

A. 2.8 g 铁粉与 50 mL $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸反应转移电子的数目为 $0.15N_A$

B. 常温下 1 L pH=13 的氢氧化钠溶液中由水电离出的 H^+ 的数目为 $0.1N_A$

C. 标准状况下, 8.96 L 氢气、一氧化碳的混合气体完全燃烧, 消耗氧分子的数目为 $0.2N_A$

D. 1.2 g 金刚石与石墨的混合物中含有碳碳单键的数目为 $0.4N_A$

8、 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列叙述错误的是()

A. 1 mol 乙烯分子中含有的碳氢键数为 $4N_A$

B. 1 mol 甲烷完全燃烧转移的电子数为 $8N_A$

C. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的乙酸溶液中含 H^+ 的数量为 $0.1N_A$

D. 1 mol 的 CO 和 N_2 混合气体中含有的质子数为 $14N_A$

9、设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列说法中正确的是()

A. 25°C , pH=1 的 H_2SO_4 溶液中, H^+ 的数目为 $0.2N_A$

B. 常温常压下, 56g 丙烯与环丁烷的混合气体中含有 $4N_A$ 个碳原子

C. 标准状况下, 11.2 L CHCl_3 中含有的原子数目为 $2.5N_A$

D. 常温下, 1 mol 浓硝酸与足量 Al 反应, 转移电子数为 $3N_A$

10、设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是()

A. 1 mol Fe 与过量稀 HNO_3 反应, 电子转移数为 $3N_A$

B. 常温下, 1 L 0.5 mol/L NH_4Cl 溶液与 2 L 0.25 mol/L NH_4Cl 溶液所含 NH_4^+ 的数目均为 $0.5N_A$

C. 标准状况下, 22.4 L 己烷含有的共价键总数为 $19N_A$

D. 100 g 质量分数为 17% 的 H_2O_2 水溶液中含氧原子数目为 $0.5N_A$

2020 届理综化学选择题突破

阿伏加德罗常数 N_A 对点练习 (一) 答案

淮畔化学



1、解析:1 mol OD^- 和 17 g $-OH$ (1 mol) 所含的质子数均为 9 mol, 但所含的中子数不相等, 1 mol OD^- 含有 $9N_A$ 中子, 17 g $-OH$ 所含的中子数为 $8N_A$, A 项错误 甲烷的氯代物有 CH_3Cl 、 CH_2Cl_2 、 $CHCl_3$ 、 CCl_4 , 标准状况下只有 CH_3Cl 呈气态, 其他的甲烷氯代物都是液态, 不能用气体摩尔体积计算, B 项错误; 1 个乙酸乙酯分子中含有 14 个共用电子对, 8.8 g 乙酸乙酯的物质的量为 $\frac{8.8 \text{ g}}{88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.1 \text{ mol}$, 共用电子对数为 $1.4N_A$, C 项错误; 1 mol Na_2O_2 中含有 3 mol 离子, 1 mol Na_2S 中也含有 3 mol 离子, 则 7.8 g Na_2S 和 Na_2O_2 的混合物中含有的离子数总数为 $0.3N_A$, D 项正确。

2、解析:A 项, ^{35}Cl 中含有 18 个中子, 错误; B 项, $NaHSO_4$ 、 $MgSO_4$ 的摩尔质量都是 $120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 1.2 g $NaHSO_4$ 和 $MgSO_4$ 的混合物的物质的量为 0.01 mol, $NaHSO_4$ 中阳离子为 Na^+ , $MgSO_4$ 中阳离子为 Mg^{2+} , 故混合物含阳离子的物质的量为 0.01 mol, 正确; C 项中相同物质的量的乙烯、乙醇的耗氧量相同, 正确; D 项, 每个胶体粒子由成千上万个氢氧化铁粒子构成, 将含 0.1 mol $FeCl_3$ 的饱和溶液滴入沸水形成的胶体粒子的数目小于 $0.1N_A$, 正确。

答案: A

3、解析: A 项, 2.3 g Na 与氧气反应时, 无论生成 Na_2O 还是 Na_2O_2 , Na 的化合价均是从 0 价升高到 +1 价, Na 失去电子 $1 \times 2.3/23 \text{ mol} = 0.1 \text{ mol}$, 数目为 $0.1N_A$, 正确; B 项, 由于电解精炼时阳极为粗铜, 同时有其他杂质溶解, 所以电路中转移 N_A 个电子时溶解的铜不为 32g, 错误; C 项, 通入氯气首先与 I^- 反应, 即当 Fe^{2+} 参与反应时, I^- 已经完全与氯气反应, 所以该过程中碘离子反应转移电子数 $0.4N_A$, Fe^{2+} 反应转移电子数 $0.1N_A$, 共转移电子数 $0.5N_A$, 正确; D 项, 标准状况下, 锌与某浓度的 H_2SO_4 反应不论生成 SO_2 还是 H_2 , 每生成 1 mol 都转移 2mol 电子, 正确。

答案: B

4、解析: A 项, 0.1 mol Fe 与 0.1 mol Cl_2 反应, Cl_2 不足, 0.1 mol Cu 与 0.1 mol Cl_2 恰好完全反应, 转移的电子数均为 $0.2N_A$, 正确 B 项, Na_2O_2 和 $KMnO_4$ 制得 1 mol O_2 转移的电子数分别是 $2N_A$ 和 $4N_A$, 错误; C 项, 1 mol 铜与硝酸反应时, 不论生成 NO 还是 NO_2 转移电子都是 $2N_A$, 正确; D 项, 在 $2CuH + 2HCl = CuCl_2 + Cu + 2H_2 \uparrow$ 反应中, 反应 2 mol CuH 共失去 3 mol 电子, 正确。

答案：B

5、解析：A 项， H_2 和 N_2 的反应属于可逆反应，2 g H_2 无法完全反应，转移的电子数少于 $2N_A$ ，错误；B 项，pH=3 的 H_2S 溶液中 $c(H^+)=10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，1 L 溶液中 H^+ 数目为 $10^{-3}N_A$ ，正确；C 项将 N_A 个 N_2 与 $3N_A$ 个 H_2 混合充分反应，由于该反应为可逆反应，不能进行彻底，故反应放出的热量小于 a kJ，错误；D 项，随反应的进行，硫酸浓度逐渐变稀，稀硫酸与铜不反应，生成 SO_2 的分子数少于 $0.1N_A$ ，错误。

答案：B

6、解析：A 项， Cl_2 与水反应为可逆反应，转移电子数小于 $1.5\times 10^{-3}N_A$ ，错误；B 项， N_2 与 H_2 反应为可逆反应，转移电子数目小于 $6N_A$ ，错误；C 项， CH_3COOH 和 $C_6H_{12}O_6$ 的最简式都是 CH_2O ，30 g 乙酸和葡萄糖的混合物相当于 1 mol “ CH_2O ”，含氢原子的物质的量为 2 mol，正确；D 项，没有给出溶液的体积，不能计算 HCO_3^- 的数目，错误。

答案：C

7、解析：A 项，铁与盐酸反应生成 $FeCl_2$ ， $n(Fe)=0.05 \text{ mol}$ ， $n(HCl)=0.2 \text{ mol}$ ，盐酸过量，转移电子数为 $0.1N_A$ ，错误；B 项， $c(OH^-)=0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $c(H^+)=c(H^+)_{\text{水}}=1\times 10^{-13} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，错误；C 项， $2H_2+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$ 、 $2CO+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2$ ，0.4 mol H_2 、CO 混合气体完全燃烧，消耗 0.2 mol O_2 ，正确；D 项，0.1 mol 碳原子的金刚石含有碳碳键数为 $0.2N_A$ ，0.1 mol 碳原子的石墨含有碳碳键数为 $0.15N_A$ ，错误。

答案：C

8、解析：A. 1 个乙烯分子中含 4 个碳氢键，故 1 mol 乙烯中含 $4N_A$ 个碳氢键，故 A 正确；B. 甲烷燃烧时，碳元素由 -4 价变为 +4 价，故 1 mol 甲烷燃烧转移 8 mol 即 $8N_A$ 个电子，故 B 正确；C. 乙酸为弱酸，不能完全电离，故溶液中的氢离子个数小于 $0.1N_A$ 个，故 C 错误；D. CO 和 N_2 中均含 14 个质子，故 1 mol CO 和 N_2 的混合物中含有的质子数为 $14N_A$ 个，故 D 正确。

答案：C

9、解析：A 中溶液体积未知，无法计算氢离子数目，故 A 错误；B 中丙烯和环丁烷的最简式均为 CH_2 ，故 56g 混合物中含 4mol CH_2 原子团，故含 $4N_A$ 个碳原子，故 B 正确；C 中标准状况下， $CHCl_3$ 是液体，不能用气体摩尔体积计算物质的量，故 C 错误；D 中常温下，铝和浓硝酸发生钝化，不能完全反应，无法计算转移的电子数，故 D 错误。

答案：B

10、解析：A、Fe 与过量稀 HNO_3 反应生成 $Fe(NO_3)_3$ ，Fe 元素由 0 变为 +3，1 mol Fe 与过量稀 HNO_3 反应，电子转移数为 $3N_A$ ，故 A 正确；B 中常温下， NH_4^+

能水解,所以 1 L 0.5 mol/L NH_4Cl 溶液与 2 L 0.25 mol/L NH_4Cl 溶液所含 NH_4^+ 的数目均小于 $0.5N_A$, 故 B 错误; C 中标准状况下己烷是液体, 无法根据气体摩尔体积计算己烷的物质的量, 故 C 错误; D 中 H_2O_2 、 H_2O 都含氧原子, 100g 质量分数为 17% 的 H_2O_2 水溶液中含氧原子数目大于 $0.5N_A$, 故 D 错误。

答案: A

2020 届理综化学选择题突破

阿伏加德罗常数 N_A 对点练习 (二)

淮畔化学



微信搜索“淮畔化学”并点击「关注公众号」，下载 WORD 原稿！

- 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述错误的是()
 - $1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}$ 分子中含共价键数为 $(3n+1)N_A$
 - 4.6 g SO_2 和 CO_2 的混合气体含有的中子数为 $2.3N_A$
 - 25 g 胆矾溶于水制成 1 L 溶液，溶液中 Cu^{2+} 数为 $0.1N_A$
 - 常温常压下， 13 g 苯和苯乙烯混合物中所含原子数为 $2N_A$
- 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。俗名为“臭碱”的硫化钠广泛应用于冶金、染料、皮革、电镀等工业。硫化钠的一种制备方法是 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{S} + 2\text{CO}_2\uparrow$ 。下列有关说法正确的是()
 - $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{SO}_4$ 溶液中含氧原子的数目一定大于 $4N_A$
 - $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{S}$ 溶液中含阴离子的数目小于 $0.1N_A$
 - 生成 1 mol 氧化产物时转移电子数为 $4N_A$
 - 通常状况下 11.2 L CO_2 中含质子的数目为 $11N_A$
- 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()
 - $1 \text{ L } 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{S}$ 溶液中 S^{2-} 和 HS^- 的总数为 $2N_A$
 - $300 \text{ mL } 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖溶液中所含分子数为 $0.6N_A$
 - 标准状况下， 30 g 乙酸和甲醛的混合物中氧原子数为 N_A
 - 常温下， 5.6 g 铁钉与足量浓硝酸反应，转移的电子数为 $0.3N_A$
- 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()
 - 室温下， $1 \text{ L pH}=13$ 的 NaOH 溶液中，由水电离的 OH^- 数目为 $0.1N_A$
 - 1 mol 硝基($-\text{NO}_2$)与 46 g 二氧化氮所含的电子数均为 $23N_A$
 - $16.2 \text{ g } ^{14}\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ 中含有的共价键数目为 $3.2N_A$
 - 向含 1 mol FeI_2 的溶液中通入 1 mol Cl_2 充分反应，该反应转移电子数为 $3N_A$
- 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是()
 - 在标准状况下， 22.4 L 甲烷和硫化氢混合气体，含有的分子数不一定为 N_A
 - 在标准状况下， N_A 个 H_2O 分子所占体积为 22.4 L
 - 常温下， 4.4 g 丙烷和乙醛混合物中存在的分子总数为 $0.1N_A$
 - 甲醇燃料电池负极消耗 22.4 L (标准状况)燃料时，转移电子数目为 $6N_A$
- 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()
 - 64 g SO_2 和 16 g O_2 充分反应，生成 SO_3 的分子数为 N_A
 - 氢氧燃料电池正极消耗 22.4 L 气体时，负极消耗的气体分子数目为 $2N_A$

- C. 27 g 铝中加入足量 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 转移电子数是 $3N_A$
 D. 2.4 g 镁在空气中完全燃烧生成 MgO 和 Mg_3N_2 , 转移电子数在 $0.2N_A \sim 0.3N_A$ 之间

7. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()
 A. 13.8 g NO_2 与足量水反应, 转移的电子数为 $0.2N_A$
 B. 1 mol OH^- 与 17 g NH_3 所含的电子数分别为 $9N_A$ 和 $10N_A$
 C. 常温常压下, 0.1 mol NH_3 与 0.1 mol HCl 充分反应后所得的产物中含有的分子数为 $0.1N_A$
 D. 1 mol AlCl_3 在熔融状态时含有的离子总数为 $0.4N_A$

8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是()
 A. 34 g 质量分数为 4% 的 H_2O_2 水溶液中含氧原子数目为 $0.08N_A$
 B. 反应 $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 若放出热量 4.6 kJ, 则转移电子数目为 $0.3N_A$
 C. 常温常压下, 28 g 乙烯与丙烯的混合气体中含有的碳原子数目无法计算
 D. 6.4 g Cu 与 40 mL $10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓硝酸作用生成 NO_2 的分子数为 $0.2N_A$

9. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述中不正确的是()
 ①将含 0.1 mol FeCl_3 的饱和溶液滴入沸水, 形成的胶体粒子的数目小于 $0.1N_A$
 ②电解精炼铜时转移了 N_A 个电子, 阳极溶解 32 g 铜
 ③7.8 g Na_2S 和 Na_2O_2 的混合物中含有的阴离子数大于 $0.1N_A$
 ④2 mol SO_2 和 1 mol O_2 混合, 在 V_2O_5 存在的条件下于密闭容器中加热反应后, 容器内物质分子数大于 $2N_A$
 ⑤标准状况下, 11.2 L HF 中含有 $0.5N_A$ 个 HF 分子
 ⑥含 0.2 mol H_2SO_4 的浓硫酸与足量铜反应, 生成 SO_2 的分子数为 $0.1N_A$
 ⑦含 0.1 mol 溶质为 Na_2CO_3 的溶液中, 所含阴离子总数大于 $0.1N_A$
 A. ①②③④⑤⑦
 B. ②③⑤⑥
 C. ①③④⑤⑥
 D. ③④⑤⑥⑦

10. 已知 N_A 为阿伏加德罗常数的值。有关草酸($\text{HOOC}-\text{COOH}$)的下列说法中错误的是()
 A. 9.0 g 草酸中共用电子对数目为 $0.9N_A$
 B. 9.0 g 草酸被 NaClO 氧化生成 CO_2 , 转移的电子数为 $0.2N_A$
 C. 9.0 g 草酸溶于水, 其中 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 和 HC_2O_4^- 的粒子数之和为 $0.1N_A$
 D. 9.0 g 草酸受热完全分解为 CO_2 、CO、 H_2O , 标准状况下测得生成的气体体积为 4.48 L

11. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关叙述正确的是()
 A. 用浓盐酸分别和 MnO_2 、 KClO_3 反应制备 1 mol 氯气, 转移的电子数均为 $2N_A$
 B. 1 mol H_2O 最多可形成 $4N_A$ 个氢键
 C. 常温下, 1 L pH=2 的 H_2SO_4 溶液中, 硫酸和水电离的 H^+ 总数为 $0.01N_A$
 D. 常温常压下, NO_2 与 N_2O_4 的混合气体 46 g, 原子总数为 N_A

12. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法不正确的是()
- A. 17 g 甲基($-^{14}\text{CH}_3$)所含的中子数目为 $8N_A$
- B. 工业合成氨时, 每生成 1 mol NH_3 转移的电子数目为 $3N_A$
- C. 含有 1 mol CO_3^{2-} 的 Na_2CO_3 溶液中, Na^+ 的数目为 $2N_A$
- D. 足量锌与一定量浓 H_2SO_4 反应, 生成 1 mol 气体时转移的电子数目为 $2N_A$
13. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关叙述正确的是()
- A. 92 g 甘油中含有羟基数为 N_A
- B. 常温常压下, 16 g O_2 和 O_3 的混合气体中含有 $8N_A$ 个电子
- C. 标准状况下, 22.4 L 苯中含有的碳碳双键数为 $3N_A$
- D. 1 L 1 mol·L $^{-1}$ 的 NaClO 溶液中含有 ClO^- 的数目为 N_A
14. 设阿伏加德罗常数的值为 N_A 。下列说法正确的是()
- A. 标准状况下, 2.24 L NO 与 1.12 L O_2 混合后所含分子数为 $0.1N_A$
- B. 常温下, 1 L pH=1 的 H_2SO_4 溶液中含有 H^+ 的数目为 $0.2N_A$
- C. 常温常压下, 2 g 氦气含有的质子数和电子数均为 N_A
- D. 相同条件下, 等物质的量的乙醇比乙二醇少 N_A 个氧原子
15. 在标准状况下, 下列说法正确的是()
- A. 等体积的 CH_4 和 HF 所含的电子数相同
- B. pH=12 的 Na_2CO_3 溶液中 $c(\text{OH}^-)=1\times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C. 2.4 g Mg 与足量盐酸反应, 放出气体的体积为 2.24 L
- D. 由 H_2O_2 制 2.24 L O_2 转移的电子数目为 $0.4N_A$
16. 设阿伏加德罗常数的值为 N_A 。实验室制备联氨(N_2H_4)的化学方程式为 $2\text{NH}_3 + \text{NaClO} = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。下列说法正确的是()
- A. 0.1 mol N_2H_4 中所含质子数为 $1.8N_A$
- B. 1 L 0.1 mol·L $^{-1}$ 的 NaClO 溶液中, ClO^- 离子的数目为 $0.1N_A$
- C. 消耗 4.48 L NH_3 时, 转移电子数为 $0.2N_A$
- D. 1.6 g N_2H_4 中存在共价键总数为 $0.2N_A$
17. 检查司机是否酒后驾车的反应原理是 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4\text{CrO}_3 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{CO}_2\uparrow + 9\text{H}_2\text{O}$ 。 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是()
- A. 0.1 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 中含 OH^- 数目为 $0.1N_A$
- B. 25 °C 时, pH=1 的 H_2SO_4 溶液中含有 H^+ 的数目为 $0.1N_A$
- C. 1.8 g H_2O 中含有共用电子对数目为 $0.2N_A$
- D. 生成 4.48 L CO_2 气体时, 转移电子数目为 $1.2N_A$
18. 常温下, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列叙述正确的是()
- A. 1 mol D_3O^+ 中含有中子数为 $10N_A$
- B. 一定条件下, 1 mol N_2 和 4 mol H_2 充分反应后, 所得混合物中极性键数目为 $6N_A$
- C. 在 100 mL 浓度均为 0.1 mol·L $^{-1}$ 的 NaOH 和 Na_2CO_3 的混合溶液中逐滴加入

50 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀盐酸，生成 CO_2 气体分子数目为 $0.01N_A$

D. 在 1.0 L 含有 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 的溶液中， H^+ 数目小于 $1.0 \times 10^{-7}N_A$

19. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是()

A. 60 g 二氧化硅晶体中含有 N_A 个 SiO_2 分子

B. 光照条件下，16 g CH_4 与 71 g Cl_2 反应生成的 CH_3Cl 分子数为 N_A

C. 1 mol Li 在空气中充分燃烧生成 Li_2O ，转移电子数为 $2N_A$

D. 标准状况下，22.4 L NO 与 NH_3 的混合气体中所含氮原子数为 N_A

20. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关叙述正确的是()

A. 常温常压下，3.2 g 肼(N_2H_4)中含有的共价键数目为 $0.4N_A$

B. 标准状况下，4.48 L CO_2 和 N_2O 的混合气体中含有的电子数为 $4.4N_A$

C. 0.5 L $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸溶液中含有的分子数目小于 $0.25N_A$

D. 常温常压下，NaH 与水反应产生 2 g 氢气时，转移电子数为 $2N_A$

2020 届理综化学选择题突破

阿伏加德罗常数 N_A 对点练习 (二) 答案

淮畔化学



1、答案 C

解析 C_nH_{2n+2} 分子中碳碳单键为 $(n-1)$ 条, 碳氢键为 $(2n+2)$ 条, 故 1 mol 该分子中所含共价键数为 $(3n+1)N_A$, A 项正确; C、S、O 元素的原子都是中子数=质子数, 故所含质子和中子各 2.3 g, 中子的摩尔质量为 $1\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, 所以 4.6 g SO_2 和 CO_2 的混合气体含有的中子数为 $2.3N_A$, B 项正确; 25 g 胆矾的物质的量为 0.1 mol, Cu^{2+} 因水解而减少, 溶液中 Cu^{2+} 数小于 $0.1N_A$, C 项错误; 苯的化学式为 C_6H_6 , 苯乙烯的化学式为 C_8H_8 , 二者的最简式均为 CH, 故 13 g 苯和苯乙烯混合物可认为是 13 g CH, $n(CH)=1\text{ mol}$, 混合物中所含原子数为 $2N_A$, D 项正确。

2、答案 C

解析 该项未注明溶液的体积, 无法判断 $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ Na}_2\text{SO}_4$ 溶液中含氧原子的数目, A 项错误; 1 L $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ Na}_2\text{S}$ 溶液中含有 0.1 mol Na_2S , S^{2-} 水解生成 HS^- 和 OH^- , 阴离子的数目大于 $0.1N_A$, B 项错误; 根据方程式, 氧化产物为二氧化碳, 生成 1 mol 氧化产物时转移电子数为 $4N_A$, C 项正确; 通常状况下, 气体摩尔体积不是 $22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$, 故 11.2 L CO_2 的物质的量不是 0.5 mol, D 项错误。

3、答案 C

解析 S^{2-} 发生两步水解, 溶液中存在 S^{2-} 、 HS^- 、 H_2S 三种含硫粒子, 根据硫元素守恒, 1 L $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ K}_2\text{S}$ 溶液中 HS^- 和 S^{2-} 的总数小于 $2N_A$, A 项错误; 蔗糖溶液中, 除了蔗糖分子还有水分子, 故溶液中的分子数多于 $0.6N_A$, B 项错误; 乙酸和甲醛的最简式均为 CH_2O , 故 30 g 混合物中含有的 CH_2O 的物质的量为 1 mol, 则含有 N_A 个氧原子, C 项正确; 常温下, 铁在浓硝酸中会钝化, 故不能反应完全, 转移的电子数小于 $0.3N_A$, D 项错误。

4、答案 B

解析 酸或碱抑制水的电离, 水的电离程度减小, 故室温下, 1 L $pH=13$ 的 $NaOH$ 溶液中, 由水电离的 OH^- 数目小于 $10^{-13}N_A$, A 项错误; 硝基($-NO_2$)与二氧化氮分子中均含有 23 个电子, 所以 1 mol 硝基($-NO_2$)与 46 g 二氧化氮所含的电子数均为 $23N_A$, B 项正确; $16.2\text{ g }^{14}C_{10}H_{22}$ 的物质的量为 0.1 mol, 含有的共价键数目为 $3.1N_A$, C 项错误; 向含 1 mol FeI_2 的溶液中通入 1 mol Cl_2 充分反应, 氯气不足, 该反应转移电子数为 $2N_A$, D 项错误。

5、答案 C

解析 标准状况下 22.4 L 任何气体, 其物质的量均为 1 mol, 所含分子数均为 N_A , A 项错误; 在标准状况下水为液体, 不能使用 V_m 计算物质体积, B 项错误;

丙烷和乙醛的相对分子质量都是 44, 4.4 g 丙烷和乙醛混合物的物质的量为 0.1 mol, 混合物中存在的分子总数为 $0.1N_A$, C 项正确; 标准状况下甲醇不是气体, 22.4 L 甲醇的物质的量不为 1 mol, D 项错误。

6、答案 C

解析 SO_2 和 O_2 在一定条件下发生的是可逆反应, SO_2 和 O_2 不能全部转化为 SO_3 , 因此 64 g SO_2 和 16 g O_2 充分反应生成 SO_3 的分子数小于 N_A , A 项错误; 气体的状态未知, 因此氢氧燃料电池正极消耗 22.4 L 气体时, 负极消耗的气体分子数目不一定为 $2N_A$, B 项错误; 27 g 铝的物质的量为 1 mol, 与足量 $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液完全反应生成 $NaAlO_2$, 转移电子数是 $3N_A$, C 项正确; 2.4 g 镁的物质的量为 0.1 mol, 在空气中完全燃烧生成 MgO 和 Mg_3N_2 , 1 个 Mg 原子均是失去 2 个电子, 故转移的电子数为 $0.2N_A$, D 项错误。

7、答案 A

解析 13.8 g NO_2 的物质的量为 0.3 mol, 发生反应 $3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$ 时, 转移的电子数为 $0.2N_A$, A 项正确; 1 mol OH^- 含电子数为 $10N_A$, 17 g NH_3 的物质的量为 1 mol, 所含的电子数为 $10N_A$, B 项错误; 0.1 mol NH_3 与 0.1 mol HCl 反应生成氯化铵固体, 氯化铵为离子化合物, 产物中没有分子, C 项错误; $AlCl_3$ 为共价化合物, 熔融状态下不电离, D 项错误。

8、答案 B

解析 溶剂水中还含有氧原子, 因此 34 g 质量分数为 4% 的 H_2O_2 水溶液中含氧原子数目大于 $0.08N_A$, A 项错误; 根据 $3H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 可知, 若放出热量 4.6 kJ, 则消耗氮气 $4.6\text{ kJ} \div 92\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = 0.05\text{ mol}$, 所以转移电子数目为 $0.3N_A$, B 项正确; 乙烯与丙烯的最简式相同, 均是 CH_2 , 所以常温常压下, 28 g 乙烯与丙烯的混合气体中含有的碳原子数目为 $2N_A$, C 项错误; 6.4 g Cu 的物质的量为 0.1 mol, 40 mL $10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓硝酸中含有 0.4 mol HNO_3 , 但随着反应的进行, 硝酸浓度减小, 稀硝酸与铜反应生成 NO, 所以二者作用生成 NO_2 的分子数小于 $0.2N_A$, D 项错误。

9、答案 B

解析 ①铁离子的水解是可逆反应, 同时胶体粒子是胶体分子的集合体, 因此将含 0.1 mol $FeCl_3$ 的饱和溶液滴入沸水, 形成的胶体粒子的数目小于 $0.1N_A$, 正确; ②电解精炼铜时阳极不止铜失去电子, 因此转移了 N_A 个电子, 阳极溶解的铜的质量小于 32 g, 错误; ③ Na_2S 和 Na_2O_2 的相对分子质量均是 78, 因此 7.8 g Na_2S 和 Na_2O_2 的混合物中含有的阴离子数等于 $0.1N_A$, 错误; ④2 mol SO_2 和 1 mol O_2 在 V_2O_5 存在的条件下于密闭容器中加热反应, 由于该反应是可逆反应, 因此反应后容器内物质分子数大于 $2N_A$, 正确; ⑤标准状况下 HF 不是气态, 因此无法利用气体摩尔体积计算 11.2 L HF 中含有的分子数, 错误; ⑥含 0.2 mol H_2SO_4 的浓硫酸与足量铜反应, 由于随着反应的进行硫酸浓度逐渐减小, 因此生成 SO_2 的分子数小于 $0.1N_A$, 错误; ⑦碳酸根水解生成碳酸氢根和氢氧根, 因此含 0.1 mol 溶质为 Na_2CO_3 的溶液中, 所含阴离子总数大于 $0.1N_A$, 正确。

10、答案 C

解析 9 g 草酸的物质的量为 0.1 mol，而草酸中含 9 对共用电子对，故 0.1 mol 草酸中含 $0.9N_A$ 对共用电子对，A 项正确；由草酸被氧化为二氧化碳时，碳的化合价由 +3 价变为 +4 价，故 0.1 mol 草酸被氧化时转移 0.2 mol 电子即 $0.2N_A$ ，B 项正确；草酸是二元弱酸，不能完全电离，故草酸溶于水时， $H_2C_2O_4$ 、 $C_2O_4^{2-}$ 和 $HC_2O_4^-$ 的粒子个数之和为 $0.1N_A$ ，C 项错误；草酸的分解反应为 $H_2C_2O_4 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + CO + H_2O$ ，则有： $2n(H_2C_2O_4) = n(CO) + n(CO_2) = 2 \times 0.1 \text{ mol} = 0.2 \text{ mol}$ ，故生成气体的体积标况下为 4.48 L，D 项正确。

11、答案 C

解析 用浓盐酸和 MnO_2 反应制备 1 mol 氯气转移电子 2 mol，用浓盐酸和 $KClO_3$ 反应制备 1 mol 氯气转移电子 $\frac{5}{3}$ mol，A 项错误；1 个水分子最多可形成 4 个氢键，但每个氢键被两个水分子共用，所以 1 mol H_2O 最多可形成 $2N_A$ 个氢键，B 项错误； $pH=2$ 即 $c(H^+) = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ，所以 1 L $pH=2$ 的 H_2SO_4 溶液中，硫酸和水电离的 H^+ 总数为 $0.01N_A$ ，C 项正确；常温常压下， NO_2 与 N_2O_4 的混合气体 46 g，原子总数为 $\frac{46 \text{ g}}{46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 3 \times N_A = 3N_A$ ，D 项错误。

12、答案 C

解析 17 g 甲基($-^{14}CH_3$)的物质的量为 1 mol，1 mol 该甲基中含有 8 mol 中子，所含的中子数为 $8N_A$ ，A 项正确；工业合成氨是可逆反应，但工业合成氨时，每生成 1 mol NH_3 转移的电子数目为 $3N_A$ ，B 项正确； CO_3^{2-} 是弱酸盐离子，在溶液中部分水解，含有 1 mol CO_3^{2-} 的 Na_2CO_3 溶液中， Na^+ 的数目多于 $2N_A$ ，C 项错误；足量锌与浓硫酸反应开始产生二氧化硫，最后随浓硫酸浓度减小为稀硫酸反应生成氢气，生成二氧化硫或氢气电子转移相同，足量的锌与一定量的浓硫酸反应生成 1 mol 气体时，转移的电子数为 $2N_A$ ，D 项正确。

13、答案 B

解析 甘油的结构简式为 $\begin{array}{c} CH_2-CH-CH_2 \\ | \quad | \quad | \\ OH \quad OH \quad OH \end{array}$ ，相对分子质量为 92，则 92 g 甘油的物质的量为 1 mol，含有羟基数为 $3N_A$ ，A 项错误；常温常压下，16 g 氧气和臭氧中所含氧原子的物质的量为 1 mol，1 mol 氧原子中含有 8 mol 电子，所以 16 g 氧气和臭氧的混合气体中所含电子数为 $8N_A$ ，B 项正确；标准状况下，苯不是气体，不能用标准状况下的气体摩尔体积计算苯的物质的量，且苯环中不含碳碳双键，C 项错误；次氯酸根离子是弱酸根离子，在溶液中发生水解，使次氯酸根离子的数目减小，所以 1 L $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的次氯酸钠溶液中含有次氯酸根离子的数目小于 N_A ，D 项错误。

14、答案 C

解析 标准状况下，2.24 L NO 和 1.12 L O_2 的物质的量分别为 0.1 mol、0.05 mol，根据反应 $2NO + O_2 = 2NO_2$ ，二者恰好完全反应生成 0.1 mol NO_2 ，由于体系中还存在可逆反应： $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ ，则混合后所含分子数小于 $0.1N_A$ ，A 项错误；常温下， $pH=1$ 的 H_2SO_4 溶液中 $c(H^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ，1 L 该溶液中

含有 0.1 mol H^+ ，则含有 H^+ 的数目为 $0.1N_A$ ，B 项错误；氦气是单原子分子，每个 He 分子中含有 2 个质子和 2 个电子，2 g 氦气的物质的量为 0.5 mol ，则含有的质子数和电子数均为 N_A ，C 项正确；相同条件下，1 mol 乙醇比 1 mol 乙二醇少 N_A 个氧原子，等物质的量不一定是 1 mol ，乙醇比乙二醇不一定少 N_A 个氧原子，D 项错误。

15、答案 C

解析 标准状况下， CH_4 是气体，HF 是液体，等体积的两种物质的物质的量不相等，故所含的电子数不同，A 项错误；标准状况下，水的离子积常数 $K_w < 1 \times 10^{-14}$ ，则 $\text{pH}=12$ 的 Na_2CO_3 溶液中 $c(\text{OH}^-) < 1 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，B 项错误；2.4 g Mg 的物质的量为 0.1 mol ，与足量盐酸反应生成 0.1 mol H_2 ，其在标准状况下的体积为 2.24 L ，C 项正确；根据关系式： $2\text{H}_2\text{O}_2 \sim 2\text{e}^- \sim \text{O}_2$ 可知，由 H_2O_2 制取标准状况下 2.24 L O_2 (即 0.1 mol)，消耗 $0.2 \text{ mol H}_2\text{O}_2$ ，转移的电子数目为 $0.2N_A$ ，D 项错误。

16、答案 A

解析 A 项，1 个 N_2H_4 分子含有质子数为 18 个，则 $0.1 \text{ mol N}_2\text{H}_4$ 中所含质子数为 $1.8N_A$ ，正确；B 项，1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaClO 溶液中 $n(\text{NaClO}) = 1 \text{ L} \times 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.1 \text{ mol}$ ，由于 ClO^- 发生水解反应，故 ClO^- 的数目小于 $0.1N_A$ ，错误；C 项，题目未指明 4.48 L NH_3 是否处于标准状况下，无法计算其物质的量及反应中转移电子数，错误；D 项，1 个 N_2H_4 分子含有 5 个共价键，1.6 g N_2H_4 为 0.05 mol ，则存在共价键总数为 $0.25N_A$ ，错误。

17、答案 C

解析 A 项， $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 是非电解质，不能电离产生 OH^- ，错误；B 项， 25°C 时， $\text{pH}=1$ 的 H_2SO_4 溶液中 $c(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，题目未指明溶液的体积，无法计算所含 H^+ 的数目，错误；C 项， H_2O 分子的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ ，每个 H_2O 分子中含有 2 对共用电子对，1.8 g H_2O 的物质的量为 0.1 mol ，则含有共用电子对数目为 $0.2N_A$ ，正确；D 项，题目未指明生成的 4.48 L CO_2 气体是否处于标准状况下，无法计算其物质的量及转移电子数目，错误。

18、答案 D

解析 A 项，1 个 D_3O^+ 含有 11 个中子，则 $1 \text{ mol D}_3\text{O}^+$ 中含有中子数为 $11N_A$ ，错误；B 项， N_2 和 H_2 合成氨的反应是可逆反应，1 mol N_2 和 4 mol H_2 充分反应生成 NH_3 的量小于 2 mol ，故所得混合物中极性键数目小于 $6N_A$ ，错误；C 项，在 NaOH 和 Na_2CO_3 的混合溶液中滴加稀盐酸，依次发生反应： $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，故生成 CO_2 气体分子数目小于 $0.01N_A$ ，错误；D 项，含有 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 的溶液中， CO_3^{2-} 发生水解而使溶液显碱性，则有 $c(\text{H}^+)$ 小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，故 1.0 L 该溶液中， H^+ 数目小于 $1.0 \times 10^{-7}N_A$ ，正确。

19、答案 D

解析 A 项， SiO_2 晶体由 Si 和 O 原子构成，不存在 SiO_2 分子，错误；B 项，16 g CH_4 与 71 g Cl_2 的物质的量均为 1 mol ，二者在光照条件下反应生成 CH_3Cl 、

CH_2Cl_2 、 CHCl_3 、 CCl_4 ，故生成的 CH_3Cl 分子数小于 N_A ，错误 C 项，Li 在空气中充分燃烧生成 Li_2O ，Li 元素由 0 价升高到 +1 价，则 1 mol Li 反应时转移电子数为 N_A ，错误 D 项，每个 NO 和 NH_3 分子均含有 1 个 N 原子，标准状况下 22.4 L NO 与 NH_3 的混合气体的物质的量为 1 mol，故所含氮原子数为 N_A ，正确。

20、答案 B

解析 A 项，肼(N_2H_4)的结构简式为 H_2NNH_2 ，每个分子中含有 4 个 N—H 键和 1 个 N—N 键，3.2 g 肼的物质的量为 0.1 mol，则含有的共价键数目为 $0.5N_A$ ，错误 B 项，每个 CO_2 和 N_2O 分子都含有 22 个电子，标准状况下 4.48 L CO_2 和 N_2O 的混合气体的总物质的量为 0.2 mol，则含有的电子数为 $4.4N_A$ ，正确；C 项，0.5 L $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液中 $n(\text{CH}_3\text{COOH})=0.5 \text{ L}\times 0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}=0.25 \text{ mol}$ ，该溶液中还含有水分子，则所含分子数目大于 $0.25N_A$ ，错误；D 项，NaH 与水发生的反应为 $\text{NaH}+\text{H}_2\text{O}=\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$ ，该反应中 -1 价和 +1 价 H 元素变成 0 价，则产生 2 g 氢气(即 1 mol)时，转移电子数为 N_A ，错误。