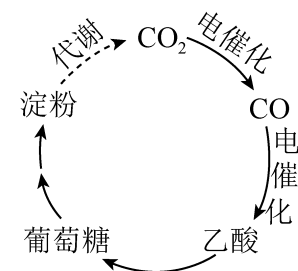


专题 02 化学计量与化学计算

【2022 年】

1. (2022 · 全国甲卷) N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()
- A. 25 °C, 101 kPa 下, 28L 氢气中质子的数目为 $2.5 N_A$
- B. 2.0 L 1.0 mol·L⁻¹ AlCl₃ 溶液中, Al³⁺ 的数目为 $2.0 N_A$
- C. 0.20 mol 苯甲酸完全燃烧, 生成 CO₂ 的数目为 $1.4 N_A$
- D. 电解熔融 CuCl₂, 阴极增重 6.4 g, 外电路中通过电子的数目为 $0.10 N_A$
2. (2022 · 浙江卷) N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是
- A. 12g NaHSO₄ 中含有 $0.2 N_A$ 个阳离子
- B. 11.2L 乙烷和丙烯的混合气体中所含碳氢键数为 $3 N_A$
- C. 8g CH₄ 含有中子数为 $3 N_A$
- D. 0.1mol H₂ 和 0.1mol I₂ 于密闭容器中充分反应后, HI 分子总数为 $0.2 N_A$
3. (2022·海南卷) 在 2.8gFe 中加入 100mL3mol/LHCl, Fe 完全溶解。 N_A 代表阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是
- A. 反应转移电子为 0.1mol
- B. HCl 溶液中 Cl⁻ 数为 $3 N_A$
- C. 2.8g ⁵⁶Fe 含有的中子数为 $1.3 N_A$
- D. 反应生成标准状况下气体 3.36L
4. (2022 · 广东卷) 我国科学家进行了如图所示的碳循环研究。下列说法正确的是



- A. 淀粉是多糖, 在一定条件下能水解成葡萄糖
- B. 葡萄糖与果糖互为同分异构体, 都属于烃类
- C. 1mol CO 中含有 6.02×10^{24} 个电子
- D. 22.4L CO₂ 被还原生成 1mol CO
5. (2022 · 浙江卷) 联合生产是化学综合利用资源的有效方法。煅烧石灰石反应:

$\text{CaCO}_3(\text{s})=\text{CaO}(\text{s})+\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H=1.8\times 10^2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 石灰石分解需要的能量由焦炭燃烧提供。将石灰石与焦炭按一定比例混合于石灰窑中, 连续鼓入空气, 使焦炭完全燃烧生成 CO_2 , 其热量有效利用率为 50%。石灰窑中产生的富含 CO_2 的窑气通入氨的氯化钠饱和溶液中, 40% 的 CO_2 最终转化为纯碱。已知: 焦炭的热值为 $30\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ (假设焦炭不含杂质)。请回答:

(1) 每完全分解 100kg 石灰石 (含 CaCO_3 90%, 杂质不参与反应), 需要投料 _____ kg 焦炭。

(2) 每生产 106kg 纯碱, 同时可获得 _____ kg CaO (列式计算)。

【2021 年】

1. (2021·山东) X、Y 均为短周期金属元素, 同温同压下, 0.1molX 的单质与足量稀盐酸反应, 生成 H_2 体积为 $V_1\text{L}$; 0.1molY 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 $\frac{V_1}{V_2}$

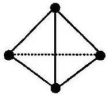
B. X、Y 消耗酸的物质的量之比一定为 $\frac{2V_1}{V_2}$

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

2. (2021·浙江) 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 $\text{C}_6\text{H}_{33}\text{N}_3\text{O}_4$ (相对分子质量: 189) 中的肽键数目为 $0.2N_A$

3. (2021·全国甲) N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是

A. 18g 重水 (D_2O) 中含有的质子数为 $10N_A$

B. 3mol 的 NO_2 与 H_2O 完全反应时转移的电子数为 $4N_A$

C. 32g 环状 S_8 () 分子中含有的 S-S 键数为 $1N_A$

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 $0.1N_A$

4. (2021·广东) 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

A. 1mol CHCl_3 含有 C-Cl 键的数目为 $3N_A$

B. 1L 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

5. (2021·河北) N_A 是阿伏加德罗常数的值，下列说法错误的是

A. 22.4L(标准状况)氟气所含的质子数为 $18N_A$

B. 1mol 碘蒸气和 1mol 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 73g，则转移电子数为 N_A

D. 1L $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 溴化铵水溶液中 NH_4^+ 与 H^+ 离子数之和大于 N_A

6. (2021·湖南) 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. 2molNO 与 1molO_2 在密闭容器中充分反应后的分子数为 $2N_A$

D. 11.2L CH_4 和 22.4L Cl_2 (均为标准状况)在光照下充分反应后的分子数为 $1.5N_A$

【2020 年】

1. (2020·新课标Ⅲ) 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 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液含有 $28N_A$ 个电子

2. (2020·浙江卷) N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是()

A. $4\text{MnO}_4^- + 5\text{HCHO} + 12\text{H}^+ = 4\text{Mn}^{2+} + 5\text{CO}_2 \uparrow + 11\text{H}_2\text{O}$, $1\text{mol}[4\text{MnO}_4^- + 5\text{HCHO}]$ 完全反应转移的电子数为 $20N_A$

B. 用电解粗铜的方法精炼铜, 当电路中通过的电子数为 N_A 时, 阳极应有 32gCu 转化为 Cu^{2+}

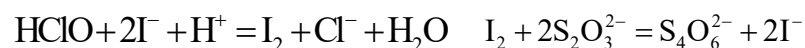
C. 常温下, $\text{pH} = 9$ 的 CH_3COONa 溶液中, 水电离出的 H^+ 数为 $10^{-5}N_A$

D. 1L 浓度为 $0.100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液中, 阴离子数为 $0.100N_A$

3. (2020·江苏卷) 次氯酸钠溶液和二氯异氰尿酸钠($\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2\text{Na}$)都是常用的杀菌消毒剂。 NaClO 可用于制备二氯异氰尿酸钠。

(1) NaClO 溶液可由低温下将 Cl_2 缓慢通入 NaOH 溶液中而制得。制备 NaClO 的离子方程式为_____；用于环境杀菌消毒的 NaClO 溶液须稀释并及时使用, 若在空气中暴露时间过长且见光, 将会导致消毒作用减弱, 其原因是_____。

(2) 二氯异氰尿酸钠优质品要求有效氯大于 60%。通过下列实验检测二氯异氰尿酸钠样品是否达到优质品标准。实验检测原理为 $\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2^- + \text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_3\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_3 + 2\text{HClO}$



准确称取 1.1200g 样品, 用容量瓶配成 250.0mL 溶液; 取 25.00mL 上述溶液于碘量瓶中, 加入适量稀硫酸和过量 KI 溶液, 密封在暗处静置 5min ; 用 $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至溶液呈微黄色, 加入淀粉指示剂继续滴定至终点, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 20.00mL 。

①通过计算判断该样品是否为优质品_____。(写出计算过程,

该样品的有效氯 = $\frac{\text{测定中转化为HClO的氯元素质量} \times 2}{\text{样品的质量}} \times 100\%$)

②若在检测中加入稀硫酸的量过少, 将导致样品的有效氯测定值_____ (填“偏高”或“偏低”)。

4. (2020·浙江卷) $100\text{mL } 0.200\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ 溶液与 1.95g 锌粉在量热计中充分反应。测得反应前温度为 20.1°C , 反应后最高温度为 30.1°C 。

已知: 反应前后, 溶液的比热容均近似为 $4.18\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ 、溶液的密度均近似为 $1.00\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 忽略溶液体积、质量变化和金属吸收的热量。请计算:

(1) 反应放出的热量 $Q =$ _____ J 。

(2) 反应 $\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) = \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (列式计算)。

【2019 年】

1. [2019 新课标II] 已知 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 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 磷酸钠溶液含有的 PO_4^{3-} 数目为 $0.1N_A$
- C. 1 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 $13N_A$

2. [2019 新课标III] 设 N_A 为阿伏加德罗常数值。关于常温下 $\text{pH}=2$ 的 H_3PO_4 溶液, 下列说法正确的是

- A. 每升溶液中的 H^+ 数目为 $0.02N_A$
- B. $c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + 2c(\text{HPO}_4^{2-}) + 3c(\text{PO}_4^{3-}) + c(\text{OH}^-)$
- C. 加水稀释使电离度增大, 溶液 pH 减小
- D. 加入 NaH_2PO_4 固体, 溶液酸性增强

【2018 年】

1. (2018 年全国卷I) 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 $0.1 N_A$
- B. 22.4 L (标准状况) 氨气含有的质子数为 $18N_A$
- 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 $1.0N_A$

2. (2018 年全国卷 II) 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 $2N_A$

3. (2018 年全国卷III) 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

