

**EXAME FINAL DE QUÍMICA GERAL II  
ENSINO MÉDIO INTEGRADO /2025**Série: 2<sup>a</sup>

Nota:

**Valor=100,0 pts.  
Mínimo para ser aprovado: 60%**

Prof. Alair Fernandes Coimbra

학문지혜

**NORMAS E INSTRUÇÕES ANTI-PLÁGIO**

Este exame foi planejado para avaliar a sua capacidade de análise, síntese e aplicação dos conceitos químicos estudados. Para que sua avaliação seja validada, **siga rigorosamente as diretrizes abaixo e assine a declaração seguinte:**

- 1- PRAZO DE RESOLUÇÃO E ENTREGA:** Essa prova contém 12 páginas com 10 questões de igual valor (10,0 pts.) e o seu **prazo de resolução inicia no dia 27/02/2026 (data em que o arquivo está disponível para download no SUAP)**. A entrega da resolução dessa **avaliação que deverá ser impressa e resolvida nos espaços apropriados** bem como a assinatura na lista de frequência tão somente ocorrerá impreterivelmente de **9 às 11h do dia 05/03/2026 na sala de professores do Pavilhão de Química**. Somente serão aceitas avaliações de estudantes **aptos ao exame final**.
- 2- AUTORALIDADE E CALIGRAFIA:** O exame deve ser inteiramente manuscrito. Respostas digitadas ou com caligrafia ilegível ou que não corresponda à do estudante não serão aceitas. Cada questão deve ser resolvida, com **caneta esferográfica azul ou preta, no espaço disponível logo abaixo do seu enunciado**. Questões resolvidas totalmente a lápis NÃO serão corrigidas. Desenhos e esquemas podem ser feitos a lápis.
- 3- DEMONSTRAÇÃO DE RACIOCÍNIO:** Apenas o resultado final não garante pontuação. É obrigatório apresentar o "caminho" da solução: montagem das fórmulas, substituição dos valores e unidades de medida. É obrigatória a apresentação do **passo a passo dos cálculos**. Respostas sem desenvolvimento não serão consideradas.
- 4- POLÍTICA ANTI-PLÁGIO:** Trabalhos com resoluções idênticas (mesmos erros, mesmos textos explicativos ou mesma estrutura lógica de terceiros/internet) serão considerados plágio. Em caso de suspeita, o estudante poderá ser convocado para uma defesa oral da resolução.
- 5- USO DE TECNOLOGIA:** O uso de calculadoras é permitido apenas para operações aritméticas. O uso de ferramentas de Inteligência Artificial para gerar as respostas é proibido e facilmente identificável pela padronização das linguagens. A tabela periódica se necessário deve ser consultada.

**DECLARAÇÃO DE TRABALHO AUTORAL**

"Eu, \_\_\_\_\_ (identificação), matrícula \_\_\_\_\_ declaro que realizei este exame de forma individual e autêntica, utilizando apenas os materiais de consulta permitidos e expressando as resoluções através da minha própria caligrafia e compreensão dos temas."

Assinatura do Estudante: \_\_\_\_\_

- **Dados Gerais:**  $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$ ; Volume Molar (CNTP) = 22,4 L/mol
- **Massas Atômicas (u):** H=1; C=12; N=14; O=16; Na=23; Al=27; S=32; Cl=35,5; K=39

### **QUESTÃO 01: O Mistério da Densidade**

Um aluno prepara uma solução despejando KOH em um recipiente com 450 mL de água pura ( $d = 1,0 \text{ g/mL}$ ). Após a dissolução, o volume final da solução é de 500 mL e a densidade final medida é de  $1,1 \text{ g/mL}$ .

- a) Calcule a **massa total da solução** e determine a **massa de KOH adicionada**.

- b) Determine a **concentração da solução em g/L** e o **Título em massa (%)**.

- c) Se adicionássemos mais 50 mL de água, a massa de soluto mudaria? Justifique.

## **QUESTÃO 02: Neutralização e Excesso**

Misturam-se 200 mL de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) 0,5 mol/L com 300 mL de hidróxido de sódio (NaOH) 0,8 mol/L.

Após a reação, o volume é completado com água até 1,0 Litro.

a) Escreva a **equação balanceada** e calcule a **quantidade de mols de cada reagente**.

b) Verifique através de cálculos se a solução resultante será **ácida, básica ou neutra**.

c) Calcule a **concentração molar (mol/L)** do **sal formado** na solução final de 1 L.

### QUESTÃO 03: A Pegada de Carbono de uma Viagem

Um veículo percorreu 240 km com consumo médio de 8 km/L de etanol ( $C_2H_5OH$ ).

Dados: densidade do etanol = 0,8 g/mL; Massa Molar = 46 g/mol.

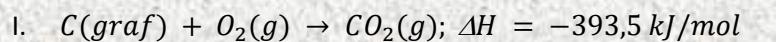
a) Determine o volume total de combustível gasto e a quantidade de mols de etanol consumida.

b) Escreva a equação química balanceada da **combustão completa do etanol**.

c) Com rendimento de 90%, **qual a pressão (atm)** que o  $CO_2$  produzido exerceia em um tanque de 1000 L a 27 °C?

#### QUESTÃO 04: Termoquímica - Lei de Hess

Dadas as equações:



- a) Calcule a **entalpia da combustão incompleta** do grafite ( $C + 1/2 O_2 \rightarrow CO$ ) via **Lei de Hess**.

- b) Explique por que a combustão completa (I) libera mais energia que a incompleta.

**QUESTÃO 05: Calorimetria e Potência**

Um aquecedor de 5000 W (5000 J/s) deve aquecer 200 kg de água de 15 °C para 35 °C. Dado:  $c = 4200 \text{ J/kg.}^{\circ}\text{C}$ .

- a) Calcule a quantidade de calor (Q) necessária em Joules.

- b) Determine o tempo necessário para esse aquecimento em minutos.

**QUESTÃO 06: Energias de Ligação**

Considere a reação:  $CH_4 + 4 Cl_2 \rightarrow CCl_4 + 4 HCl$ .

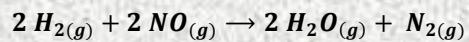
Dados as energias de ligação (kJ/mol): C-H: 413; Cl-Cl: 242; C-Cl: 327; H-Cl: 431

a) Calcule o saldo energético ( $\Delta H$ ) da reação (Quebra de ligação – Formação de ligação).

b) Classifique a reação como endotérmica ou exotérmica e justifique o sinal do  $\Delta H$ .

**QUESTÃO 07: Cinética Química**

Analise os dados da reação



experimento	concentrações molares iniciais (mol xl <sup>-1</sup> )		V (mol x l <sup>-1</sup> x s <sup>-1</sup> )
	[H <sub>2</sub> ]	[NO]	
I	0,01	0,01	0,01
II	0,02	0,01	0,02
III	0,01	0,02	0,04

a) Determine a ordem da reação para cada reagente e escreva a Lei da Velocidade.

b) Calcule o valor da constante cinética (kc).

**QUESTÃO 08: Equilíbrio Químico**

Para a reação  $2 \text{NH}_3(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g) + 3 \text{H}_2(g)$  em recipiente de 5,0 L a 477 °C:

⇒ **No equilíbrio:** n ( $\text{NH}_3$ )=4,0 mol; n ( $\text{N}_2$ )=2,0 mol; n ( $\text{H}_2$ )=6,0 mol

a) Calcule o valor da constante  $K_e$  para esta temperatura.

b) Determine o grau de equilíbrio ( $\alpha\%$ ) da amônia, sabendo que a quantidade inicial era de 8,0 mols

**QUESTÃO 09: Equilíbrio Iônico e pH**

Uma solução de  $NH_4OH$  0,05 mol/L possui  $K_b = 2 \times 10^{-5}$ .

- a) Escreva a **equação química** correspondente e **monte a tabela de equilíbrio (abaixo)** e calcule a concentração de íons  $OH^-$ .

Equação química do Equilíbrio Iônico:

INÍCIO (mols)			
IONIZA / FORMAM (mols)			
EQUILÍBRIO (mols)			
C.M. Eq (mol/l)			

- b) Determine o  $pOH$  e o  $pH$  da solução (Considere  $\log 10^{-3} = -3$ ).

**QUESTÃO 10: Oxirredução e Pureza**

Equação:  $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$  (não balanceada).

a) Faça o balanceamento pelo método de oxirredução indicando: NOX, quem oxida/reduz e a variação ( $\triangle$ ).

b) Com 340 g de amônia (80% de pureza), calcule o volume de NO produzido nas CNTP.

# IUPAC Periodic Table of the Elements

1 1 <b>H</b> hydrogen 1.008 [1.0078, 1.0082]	2 3 <b>Li</b> lithium 6.94 [8.938, 6.997]	4 <b>Be</b> beryllium 9.0122	5 6 <b>Cr</b> chromium 51.996	7 <b>Mn</b> manganese 54.938	8 <b>Fe</b> iron 55.845(2)	9 <b>Co</b> cobalt 58.933	10 <b>Ni</b> nickel 58.693	11 <b>Cu</b> copper 63.546(3)	12 <b>Zn</b> zinc 65.38(2)	13 <b>B</b> boron 10.81 [10.806, 10.821]	14 <b>C</b> carbon 12.011 [12.009, 12.012]	15 <b>N</b> nitrogen 14.007 [14.006, 14.008]	16 <b>O</b> oxygen 16.999 [15.999, 16.000]	17 <b>F</b> fluorine 18.998 [18.998, 19.000]	18 2 <b>He</b> helium 4.0026 [20.180]		
11 <b>Na</b> sodium 22.990	12 <b>Mg</b> magnesium 24.320 [24.304, 24.307]	3 <b>Sc</b> scandium 44.956	4 <b>Ti</b> titanium 47.867	5 <b>V</b> vanadium 50.942	6 <b>Cr</b> chromium 51.996	7 <b>Mn</b> manganese 54.938	8 <b>Fe</b> iron 55.845(2)	9 <b>Co</b> cobalt 58.933	10 <b>Ni</b> nickel 58.693	11 <b>Cu</b> copper 63.546(3)	12 <b>Zn</b> zinc 65.38(2)	13 <b>Al</b> aluminium 26.982	14 <b>Si</b> silicon 28.084 [28.084, 28.086]	15 <b>P</b> phosphorus 30.974	16 <b>S</b> sulfur 32.06 [32.059, 32.076]	17 <b>Cl</b> chlorine 35.45 [35.446, 35.457]	18 <b>Ar</b> argon 39.948
19 <b>K</b> potassium 39.098	20 <b>Ca</b> calcium 40.078(4)	21 <b>Sc</b> scandium 44.956	22 <b>Ti</b> titanium 47.867	23 <b>V</b> vanadium 50.942	24 <b>Cr</b> chromium 51.996	25 <b>Mn</b> manganese 54.938	26 <b>Fe</b> iron 55.845(2)	27 <b>Co</b> cobalt 58.933	28 <b>Ni</b> nickel 58.693	29 <b>Cu</b> copper 63.546(3)	30 <b>Zn</b> zinc 65.38(2)	31 <b>Ga</b> gallium 69.723	32 <b>Ge</b> germanium 72.630(6)	33 <b>As</b> arsenic 74.922	34 <b>Se</b> selenium 78.971(8)	35 <b>Br</b> bromine 79.904 [79.901, 79.907]	36 <b>Kr</b> krypton 83.786(2)
37 <b>Rb</b> rubidium 85.468	38 <b>Sr</b> strontium 87.62	39 <b>Y</b> yttrium 88.906	40 <b>Zr</b> zirconium 91.224(2)	41 <b>Nb</b> niobium 92.906	42 <b>Mo</b> molybdenum 95.95	43 <b>Tc</b> technetium 101.07(2)	44 <b>Ru</b> ruthenium 102.91	45 <b>Rh</b> rhodium 106.42	46 <b>Pd</b> palladium 107.87	47 <b>Ag</b> silver 112.41	48 <b>Cd</b> cadmium 114.82	49 <b>In</b> indium 116.71	50 <b>Sn</b> tin 121.76	51 <b>Sb</b> antimony 127.60(3)	52 <b>Te</b> tellurium 128.90	53 <b>I</b> iodine 131.29	54 <b>Xe</b> xenon
55 <b>Cs</b> caesium 132.91	56 <b>Ba</b> barium 137.33	57-71 lanthanoids 178.49(2)	72 <b>Hf</b> hafnium 180.95	73 <b>Ta</b> tantalum 183.84	74 <b>W</b> tungsten 186.21	75 <b>Re</b> rhenium 190.23(3)	76 <b>Os</b> osmium 192.22	77 <b>Ir</b> iridium 195.08	78 <b>Pt</b> platinum 196.97	79 <b>Au</b> gold 196.97	80 <b>Hg</b> mercury 200.59 [204.38, 204.39]	81 <b>Tl</b> thallium 204.38	82 <b>Pb</b> lead 207.2	83 <b>Bi</b> bismuth 208.98	84 <b>Po</b> polonium 208.98	85 <b>At</b> astatine	86 <b>Rn</b> radon
87 <b>Fr</b> francium 223.01	88 <b>Ra</b> radium 226.02	89-103 actinoids 231.04	104 <b>Rf</b> rutherfordium 232.04	105 <b>Db</b> dubnium 238.03	106 <b>Sg</b> seaborgium 238.03	107 <b>Bh</b> bohrium 239.04	108 <b>Hs</b> hassium 239.05	109 <b>Mt</b> meitnerium 250.00	110 <b>Ds</b> darmstadtium 251.00	111 <b>Rg</b> roentgenium 251.00	112 <b>Cn</b> copernicium 251.00	113 <b>Nh</b> nihonium 252.00	114 <b>Fl</b> ferrovium 252.00	115 <b>Mc</b> moscovium 253.00	116 <b>Lv</b> livornium 253.00	117 <b>Ts</b> tennessine 253.00	118 <b>Og</b> oganesson 253.00



INTERNATIONAL UNION OF  
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

57 <b>La</b> lanthanum 138.91	58 <b>Ce</b> cerium 140.12	59 <b>Pr</b> praseodymium 140.91	60 <b>Nd</b> neodymium 144.24	61 <b>Pm</b> promethium 150.36(2)	62 <b>Sm</b> samarium 151.96	63 <b>Eu</b> europium 157.25(3)	64 <b>Gd</b> gadolinium 158.93	65 <b>Tb</b> terbium 162.50	66 <b>Dy</b> dysprosium 164.93	67 <b>Ho</b> holmium 167.26	68 <b>Er</b> erbium 168.93	69 <b>Tm</b> thulium 173.05	70 <b>Yb</b> ytterbium 174.97	71 <b>Lu</b> lutetium
89 <b>Ac</b> actinium 223.04	90 <b>Th</b> thorium 231.04	91 <b>Pa</b> protactinium 231.04	92 <b>U</b> uranium 238.03	93 <b>Np</b> neptunium 238.03	94 <b>Pu</b> plutonium 239.04	95 <b>Am</b> americium 243.00	96 <b>Cm</b> curium 247.00	97 <b>Bk</b> berkelium 247.00	98 <b>Cf</b> californium 251.00	99 <b>Es</b> einsteinium 252.00	100 <b>Fm</b> fermium 253.00	101 <b>Md</b> mendelevium 253.00	102 <b>No</b> nobelium 253.00	103 <b>Lr</b> lawrencium 253.00

For notes and updates to this table, see [www.iupac.org](http://www.iupac.org). This version is dated 28 November 2016.  
Copyright © 2016 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.