



CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUÍMICA - 2025/2026

CADERNO DE QUESTÕES



FOLHA DE DADOS

Considere:

- Constante universal dos gases ideais: $R = 8,3 \text{ J} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1} = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1}$
- Constante de Faraday = $96480 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Constante de Henry para o CO_2 a $300 \text{ K} = 3,3 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot (\text{atm} \cdot \text{L})^{-1}$
- Entalpia padrão de formação a 25°C , em $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$:
 $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(\text{g})) = -394,0$ $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242,0$ $\Delta H_f^\circ(\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2(\text{s})) = -1054,0$
 $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(\text{aq})) = -413,8$ $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -285,8$ $\Delta H_f^\circ(\text{HCO}_3^-(\text{aq})) = -692,0$
 $\Delta H_f^\circ(\text{H}^+(\text{aq})) = 0,00$
- Energia Livre de Gibbs padrão de formação a 25°C , em $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$:
 $\Delta G_f^\circ(\text{CO}_2(\text{aq})) = -386,0$ $\Delta G_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -237,1$ $\Delta G_f^\circ(\text{HCO}_3^-(\text{aq})) = -586,8$
 $\Delta G_f^\circ(\text{H}^+(\text{aq})) = 0,00$
- Entropia padrão de fusão do cobre a 1 atm : $\Delta S_{fus}^\circ(\text{Cu}) = 10,0 \text{ J} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1}$
- $\log x \simeq 0,434 \times \ln x$ $\log 2 \simeq 0,301$ $\log 3 \simeq 0,477$

Tabela Periódica dos Elementos Químicos:

1																		2																		13																		14																		15																		16																		17																		18																																																																																																																																																																																																																																																											
1 1.0079 H Hidrogênio																		2 6.941 Li Lítio																		3 22.990 Na Sódio																		4 9.0122 Be Berílio																		5 24.305 Mg Magnésio																		6 44.956 Sc Escândio																		7 47.867 Ti Titânio																		8 50.942 V Vanádio																		9 51.996 Cr Cromo																		10 54.938 Mn Manganês																		11 55.845 Fe Ferro																		12 58.933 Co Cobalto																		13 58.693 Ni Níquel																		14 63.546 Cu Cobre																		15 65.39 Zn Zinco																		16 69.723 Ga Gálio																		17 72.64 Ge Germânio																		18 74.922 As Arsênio																		19 78.96 Se Selênio																		20 79.904 Br Bromo																		21 83.8 Kr Criptônio																	
37 85.468 Rb Rubídio																		38 87.62 Sr Estrôncio																		39 88.906 Y Ítrio																		40 91.224 Zr Zircônio																		41 92.906 Nb Níbio																		42 95.94 Mo Molibdênio																		43 96 Tc Tecnécio																		44 101.07 Ru Rutênio																		45 102.91 Rh Ródio																		46 106.42 Pd Paládio																		47 107.87 Ag Prata																		48 112.41 Cd Cádmio																		49 114.82 In Índio																		50 118.71 Sn Estanho																		51 121.76 Sb Antimônio																		52 127.6 Te Telúrio																		53 126.9 I Iodo																		54 131.29 Xe Xenônio																																																																							
55 132.91 Cs Césio																		56 137.33 Ba Bário																		57-71 La-Lu Lantanídeos																		72 178.49 Hf Háfio																		73 180.95 Ta Tântalo																		74 183.84 W Tungstênio																		75 186.21 Re Rênio																		76 190.23 Os Ósmio																		77 192.22 Ir Iridio																		78 195.08 Pt Platina																		79 196.97 Au Ouro																		80 200.59 Hg Mercúrio																		81 204.38 Tl Tálio																		82 207.2 Pb Chumbo																		83 208.98 Bi Bismuto																		84 209 Po Polônio																		85 210 At Astatina																		86 222 Rn Radônio																																																																							
87 223 Fr Frâncio																		88 226 Ra Rádio																		89-103 Ac-Lr Actinídeos																		104 267 Rf Rutherfordio																		105 268 Db Dubnio																		106 269 Sg Seabórgio																		107 270 Bh Bohrío																		108 269 Hs Hássio																		109 277 Mt Meitnério																		110 281 Ds Darmstádio																		111 282 Rg Roentgênio																		112 285 Cn Copernício																		113 286 Nh Nihônio																		114 290 Fl Fleróvio																		115 290 Mc Moscóvio																		116 293 Lv Livermório																		117 294 Ts Tennesso																		118 294 Og Oganessônio																																																																							
57 138.91 La Lantânio																		58 140.12 Ce Cério																		59 140.91 Pr Praseodímio																		60 144.24 Nd Neodímio																		61 145 Pm Promécio																		62 150.36 Sm Samário																		63 151.96 Eu Európio																		64 157.25 Gd Gadolínio																		65 158.93 Tb Térbio																		66 162.50 Dy Dísprosio																		67 164.93 Ho Hólmio																		68 167.26 Er Érbio																		69 168.93 Tm Túlio																		70 173.04 Yb Ítérbio																		71 174.97 Lu Lutécio																																																																																																																													
89 227 Ac Actínio																		90 232.04 Th Tório																		91 231.04 Pa Protactínio																		92 238.03 U Urânio																		93 237 Np Neptúlio																		94 244 Pu Plutônio																		95 243 Am Americio																		96 247 Cm Cúrio																		97 247 Bk Berquélio																		98 251 Cf Califórnia																		99 252 Es Einsteinio																		100 257 Fm Férmio																		101 258 Md Mendelévio																		102 259 No Nobelio																		103 262 Lr Laurêncio																																																																																																																													

Z

massa

Símb.

Nome

atôm.

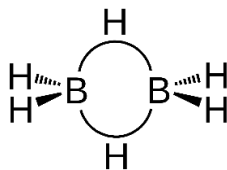
Fonte: adaptada dos sites <https://acervodigital.ufr.br/handle/1884/40332> e <https://www.tabelaperiodica.org/>

1ª QUESTÃO	Valor: 1,0
Um metal M forma o sal MCl_2. A eletrólise desse sal fundido, com uma corrente igual a 0,4 A durante 6,7 horas produziu 4,38 gramas do metal sólido. Determine qual elemento da Tabela Periódica é o metal M.	
2ª QUESTÃO	Valor: 1,0
Uma molécula orgânica A, de fórmula molecular $C_5H_{11}Cl$, sofre desidro-halogenação formando B. Quando B sofre ozonólise, gera formaldeído. Quando B sofre reação de hidratação, produz o composto C, o qual não reage com $KMnO_4$ em meio ácido. Determine: a) a função orgânica presente no composto C; b) as estruturas moleculares de A, B e C.	
3ª QUESTÃO	Valor: 1,0
O acetato de linalila é um composto orgânico que contém átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio na razão 6:10:1, respectivamente. Sabe-se que cada molécula de acetato de linalila: i) contém dois átomos de oxigênio; ii) possui cadeia principal com oito átomos de carbono; iii) representa um dieno não conjugado nas posições 1 e 6; iv) tem duas metilas em uma mesma extremidade de cadeia; v) tem uma metila e o grupo acetato ligados ao carbono alílico, não terminal, de menor impedimento espacial. Diante dessas informações, apresente: a) a fórmula estrutural plana do acetato de linalila; b) o polímero possivelmente formado considerando somente a reação de poliadição na dupla ligação mais substituída.	
4ª QUESTÃO	Valor: 1,0
Águas de rejeito de um processo industrial de pH neutro necessitam ser purificadas de um contaminante, um metal pesado, cujo sal vem dissolvido nestas águas. Sabe-se que o contaminante em questão precipita somente quando $pH \leq 4$, podendo ser depois retirado por sucção. Para tanto, diariamente, os efluentes são armazenados em piscinas de decantação de 200.000 L cada, sendo tratados com ácido acético, de constante de dissociação $2,0 \times 10^{-5}$, para diminuir o pH e obter a precipitação. Determine a massa de ácido acético mínima necessária para tratar cada piscina.	

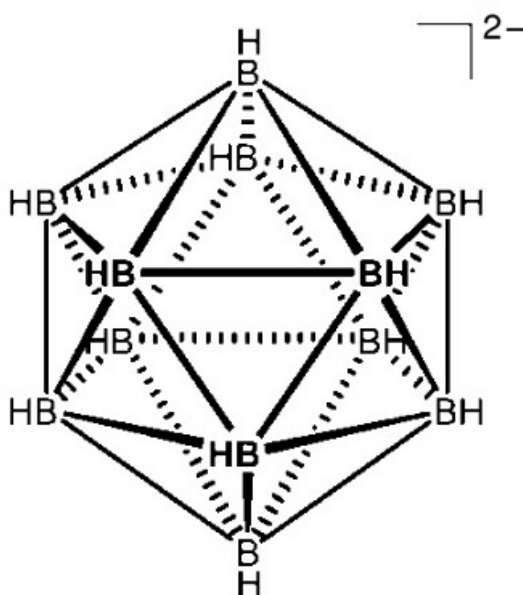
5ª QUESTÃO	Valor: 1,0
Na queima de uma massa m_1 de metano a pressão constante, ocorreu combustão completa com formação de água líquida e foram liberados 324 kJ de energia. Em outra queima, nas mesmas condições, uma massa m_2 de oxigênio foi consumida e a energia liberada foi de 81 kJ. Determine a razão entre m_1 e m_2.	
6ª QUESTÃO	Valor: 1,0
Para a neutralização de 0,18 g de um ácido carboxílico, são gastos 30 mL de uma solução 0,1 M de NaOH. A densidade do vapor deste ácido é trinta vezes a do hidrogênio, nas mesmas condições. Considerando a dissociação completa desse ácido, forneça seu nome e sua estrutura molecular.	
7ª QUESTÃO	Valor: 1,0
O mineral malaquita $[\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2]$, de ocorrência natural, pode ser utilizado para a obtenção de cobre líquido a partir das 3 (três) etapas abaixo: $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $2\text{CuO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s, grafite}) \longrightarrow 2\text{Cu}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $\text{Cu}(\text{s}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{l})$ Como a reação global de formação de cobre líquido a partir de malaquita e carbono sólido é endotérmica, realizou-se um estudo para verificar a quantidade necessária de placas solares fotovoltaicas, para atender o seu consumo energético na indústria. Considere que: i) cada placa solar fotovoltaica produz, em média, 2 MJ/h; ii) as energias livres de Gibbs do cobre, em kJ/mol, nas fases sólida e líquida podem ser descritas respectivamente pelas expressões em função da temperatura T (em K) abaixo, na faixa de 298 a 1358 K: $G_S = -7770,5 + 130,0T - 24,1T\ln T - 2,7 \times 10^2 + 1,3 \times 10^{-7}T^3 + \frac{52478,0}{T}$ $G_L = 5194,3 + 120,0T - 24,1T\ln T - 2,7 \times 10^2 + 1,3 \times 10^{-7}T^3 + \frac{52478,0}{T}$ iii) as entalpias de formação (ΔH_f°) e as entropias molares (S°) dos compostos químicos são constantes na faixa de 298 a 1358 K. Calcule, nesse contexto, o número mínimo de placas solares fotovoltaicas utilizadas em 1 (uma) hora para a geração de 213,36 kg de cobre líquido a partir de malaquita e carbono sólido.	

8ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

O composto B_2H_6 possui apenas 12 elétrons de valência compartilhados entre 8 centros atômicos. Sua estrutura molecular é representada por



em que as ligações B–H–B são diferentes das ligações covalentes típicas. Elas se estabelecem a partir de três centros atômicos que compartilham dois elétrons. Comportamento semelhante é observado no ânion dodecaborato $(B_{12}H_{12})^{2-}$, o qual possui um arranjo icosaédrico, conforme ilustrado abaixo.



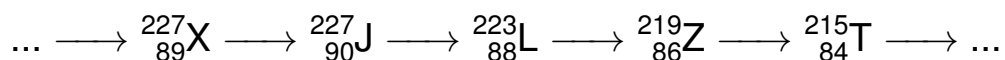
Determine a deficiência percentual de elétrons de valência do ânion dodecaborato em relação ao esperado, caso houvesse somente ligações covalentes típicas com 2 centros atômicos que compartilham 2 elétrons.

9ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Nas últimas décadas, tem sido observado um aumento substancial da concentração de dióxido de carbono na atmosfera terrestre. Pesquisas recentes estimam que, sem a adoção de medidas mitigadoras da emissão de poluentes, essa concentração de CO_2 deve atingir cerca de 545 ppm, base molar, no ano de 2050.

- Calcule a concentração molar de CO_2 dissolvido em água pura a $25^\circ C$, assumindo equilíbrio com a atmosfera nas condições estimadas para o ano de 2050.
- Com base na concentração obtida no item anterior, calcule o valor do pH da solução resultante.
- Considere uma solução em equilíbrio com o CO_2 atmosférico. Se a temperatura for aumentada e a concentração de CO_2 dissolvido for mantida constante, o pH da solução aumentará ou diminuirá? Justifique.

Em um experimento específico, conduzido em atmosfera ambiente, pesquisadores analisaram o decaimento de uma parte de uma série radioativa, como representado abaixo.



Considere as condições experimentais nas CNTP e que o tempo de meia-vida do nuclídeo **Z** é de aproximadamente 4 segundos.

Diante do exposto:

- escreva a equação estequiométrica da série radioativa, incluindo as partículas emitidas para cada desintegração, de forma a estabelecer o correto balanço das cargas elétricas e dos números de massas nucleares;
- demonstre a família radioativa a que os isótopos da série pertencem;
- para o nuclídeo Z, calcule a vida-média e a constante de decaimento do isótopo, apresentando as unidades no SI.