

# TRABALHO DE RECUPERAÇÃO FINAL - 2023

ALUNO (A): \_\_\_\_\_ TURMA: \_\_\_\_\_

VALOR: 40,0 Nota: \_\_\_\_\_

**INSTRUÇÕES:** Todas as questões devem ser respondidas a CANETA.

**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS**  
com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1A	2											13	14	15	16	17	2
1 H 1,01	2A											5	6	7	8	9	10
3 Li 6,94	4 Be 9,01	Elementos de transição										13	14	15	16	17	18
11	12	3B	4B	5B	6B	7B	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub						

Número Atômico	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
<b>Símbolo</b>	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Massa Atômica ( ) - N.º de massa do isótopo mais estável	139	140	141	144	(147)	150	152	157	159	163	165	167	169	173	175

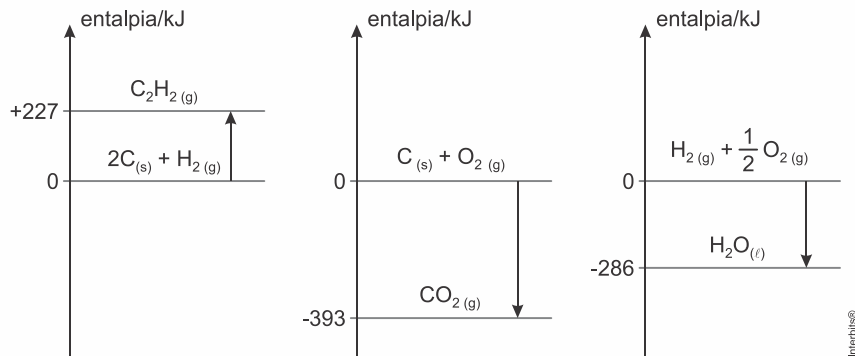
  

Número Atômico	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
<b>Símbolo</b>	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Massa Atômica ( ) - N.º de massa do isótopo mais estável	(227)	232	(231)	238	(237)	(242)	(243)	(244)	(247)	(251)	(254)	(253)	(256)	(254)	(257)

Abreviaturas: (s) sólido (l) = líquido (g) = gás (aq) = aquoso [A] = concentração de A em mol/L

## QUESTÃO 01

Analise os três diagramas de entalpia.



O  $\Delta H$  da combustão completa de 1 mol de acetileno,  $C_2H_2(g)$ , produzindo  $CO_{2(g)}$  e  $H_2O_{(l)}$  é

## QUESTÃO 02

O cicloexano ( $C_6H_{12}$ ) é um hidrocarboneto líquido à temperatura ambiente, insolúvel em água, que pode ser obtido pela redução com hidrogênio, na presença de um catalisador e pressão adequados, a partir do benzeno, apresentando valor de entalpia-padrão de formação igual a  $-156 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Sabendo-se que as entalpias padrão de formação, da água líquida e do dióxido de carbono gasoso são, respectivamente,  $-286 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  e  $-394 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , pode-se afirmar que a entalpia-padrão de combustão do cicloexano é de:

**QUESTÃO 03**

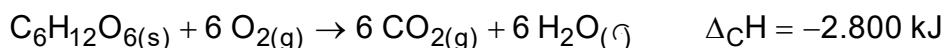
Diariamente podemos observar que reações químicas e fenômenos físicos implicam em variações de energia. Analise cada um dos seguintes processos, sob pressão atmosférica.

- I. A combustão completa do metano (CH<sub>4</sub>) produzindo CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O.
- II. O derretimento de um *iceberg*.
- III. A condensação da água.

Em relação aos processos analisados, classifique-os em endotérmicos ou exotérmicos.

**QUESTÃO 04**

Por meio de reações químicas que envolvem carboidratos, lipídeos e proteínas, nossas células obtêm energia e produzem gás carbônico e água. A oxidação da glicose no organismo humano libera energia, conforme ilustra a equação química, sendo que aproximadamente 40% dela é disponibilizada para atividade muscular.



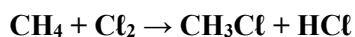
Tendo em vista a reação de combustão da glicose, determine a quantidade de energia, em kJ, obtida a partir da oxidação de 1,0 grama desse carboidrato.

**QUESTÃO 05**

Reações químicas são processos em que, geralmente, ligações são quebradas nos reagentes, e ligações são formadas nos produtos. Partindo desta constatação e através do uso de valores tabelados de energias de ligação, é possível calcular a variação de entalpia aproximada de uma reação, cuja determinação experimental apresenta dificuldades.

Ligação	Energia de ligação - kJ/mol
H – H	436,0
Cl – Cl	242,6
H – Cl	431,8
C – C	346,8
C – H	413,4
C – Cl	327,2

Para a reação:



Determine o valor de  $\Delta\text{H}$  a partir das energias de ligação, em kJ/mol.

**QUESTÃO 06**

O metanol (CH<sub>4</sub>O) sofre combustão total, formando dióxido de carbono e vapor de água.

A) **ESCREVA** a equação química balanceada da reação de combustão do metanol.

B) **CALCULE** o calor de combustão da reação, em kJ.mol<sup>-1</sup>, com base nos valores da tabela a seguir.

Substância	Calor padrão de formação a 25°C, em kJ/mol
H <sub>2</sub> O (g)	-242
CO <sub>2</sub> (g)	-394
CH <sub>4</sub> O (g)	-239

### QUESTÃO 07

Durante uma aula prática de química, para demonstrar o deslocamento do estado de equilíbrio, um professor utilizou um sistema fechado em equilíbrio, conforme a equação:



Quais são as duas variáveis que provocaram a progressiva diminuição na intensidade da coloração castanha?

### QUESTÃO 08

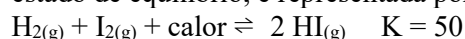
A seguir, está representada a equação química balanceada que mostra a combustão da amônia, etapa fundamental na fabricação do ácido nítrico:



Descreva em quais condições de pressão e temperatura, respectivamente, essa reação produzirá a quantidade máxima de NO<sub>2</sub> - óxido de nitrogênio IV.

### QUESTÃO 09

Hidrogênio e iodo, ambos em fase gasosa, foram misturados em condições reacionais adequadas. A reação, em estado de equilíbrio, é representada por:



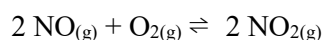
Em seguida, quatro modificações independentes foram impostas a esse sistema:

1. aumento da temperatura;
2. aumento da pressão;
3. diminuição da concentração de I<sub>2</sub>;
4. diminuição da concentração de H<sub>2</sub>.

A modificação que causa aumento no valor da constante de equilíbrio K é a indicada por qual número? Justifique sua resposta.

### QUESTÃO 10

Considere o sistema em equilíbrio à temperatura de 230 °C:



As concentrações de equilíbrio das espécies reagentes foram determinadas experimentalmente e podem ser representadas pelas equações: [NO] = 0,0542 mol/L, [O<sub>2</sub>] = 0,127 mol/L e [NO<sub>2</sub>] = 15,6 mol/L. Calcule a constante de equilíbrio da reação a essa temperatura.

### QUESTÃO 11

As concentrações no equilíbrio para a reação  $\text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{COCl}_{2(g)}$  são:  $[\text{CO}] = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ ,  $[\text{Cl}_2] = 0,054 \text{ mol/L}$ ,  $[\text{COCl}_2] = 0,14 \text{ mol/L}$ . Calcule a constante de equilíbrio.

### QUESTÃO 12

Analise as afirmações abaixo e faça a devida correção quando for necessário.

- (1) O catalisador afeta a velocidade de uma reação, porque aumenta a energia de ativação da reação.
- (2) A temperatura afeta a velocidade de uma reação, porque muda a energia de ativação da reação.
- (3) A área de contato dos reagentes afeta a velocidade da reação, porque há alteração no número de colisões efetivas.
- (4) Uma reação ocorre quando há colisão efetiva entre as moléculas reagentes numa orientação apropriada.

### QUESTÃO 13

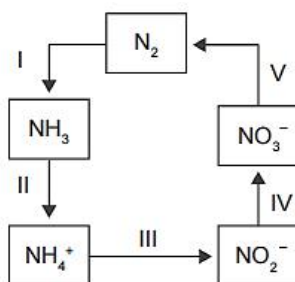
Alguns fatores podem alterar a rapidez das reações químicas. A seguir, destacam-se três exemplos no contexto da preparação e da conservação de alimentos:

1. A maioria dos produtos alimentícios se conserva por muito mais tempo quando submetidos à refrigeração. Esse procedimento diminui a rapidez das reações que contribuem para a degradação de certos alimentos.
2. Um procedimento muito comum utilizado em práticas de culinária é o corte dos alimentos para acelerar o seu cozimento, caso não se tenha uma panela de pressão.
3. Na preparação de iogurtes, adicionam-se ao leite bactérias produtoras de enzimas que aceleram as reações envolvendo açúcares e proteínas lácteas.

Com base no texto, quais são os fatores que influenciam a rapidez das transformações químicas relacionadas aos exemplos 1, 2 e 3, respectivamente?

### QUESTÃO 14

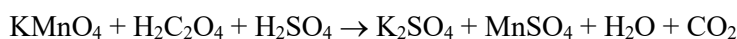
A aplicação excessiva de fertilizantes nitrogenados na agricultura pode acarretar alterações no solo e na água pelo acúmulo de compostos nitrogenados, principalmente a forma mais oxidada, favorecendo a proliferação de algas e plantas aquáticas e alterando o ciclo do nitrogênio, representado no esquema. A espécie nitrogenada mais oxidada tem sua quantidade controlada por ação de microrganismos que promovem a reação de redução dessa espécie, no processo denominado desnitrificação.



O processo citado está representado em qual etapa? Justifique.

### QUESTÃO 15

Faça o balanceamento da equação abaixo e, em seguida, realize a soma dos seus coeficientes:

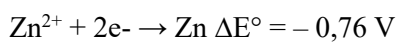
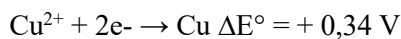


### QUESTÃO 16

(PUC-SP) Para montar uma pilha, dispõe-se dos materiais e dos dados a seguir. Materiais:

- uma lâmina de cobre;
- dois béqueres;
- uma lâmina de zinco;
- um fio condutor;
- solução de  $\text{CuSO}_4$  a 1 mol/L;
- uma ponte contendo  $\text{KNO}_3$ .
- solução de  $\text{ZnSO}_4$  a 1 mol/L;

Dados:



em que  $\Delta E^\circ$  = potencial de redução.

A) Faça um desenho esquematizado da pilha e escreva sua notação simplificada.

B) Indique o sentido dos elétrons do fio.

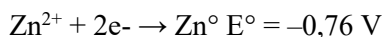
C) O que ocorre com as massas dos metais Zn e Cu?

D) Calcule a ddp da pilha.

E) Qual a função da ponte salina?

### QUESTÃO 17

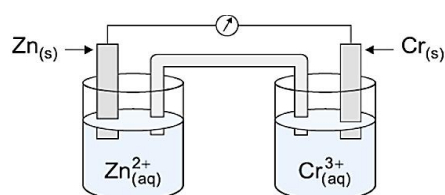
(CESGRANRIO-RJ) Observe as seguintes semi-reações:



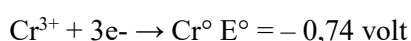
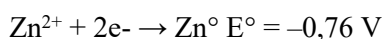
Descreva a equação global da pilha, sua notação simplificada e calcule a sua ddp.

### QUESTÃO 18

Identifique, respectivamente, o  $\Delta E^\circ$ , ânodo, cátodo e número de elétrons envolvidos na reação total da pilha galvânica padrão representada abaixo.



Dados:



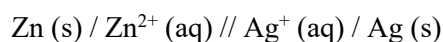
**QUESTÃO 19**

Alguns trocadores de calor utilizam tubos de alumínio por meio dos quais passa a água utilizada para a refrigeração. Em algumas indústrias, essa água pode conter sais de cobre. Sabendo que o potencial padrão de redução para o alumínio ( $\text{Al}^{3+}$  para  $\text{Al}$ ) é de  $-1,66 \text{ V}$  e, para o cobre ( $\text{Cu}^{2+}$  para  $\text{Cu}$ ), é de  $+0,34 \text{ V}$ . Julgue os itens a seguir como Verdadeiro (V) ou Falso (F).

- A água contendo sais de cobre acarretará a corrosão da tubulação de alumínio do trocador de calor.
- Na pilha eletroquímica formada, o cobre é o agente redutor.
- Se a tubulação do trocador fosse feita de cobre, e a água de refrigeração contivesse sais de alumínio, não haveria formação de pilha eletroquímica entre essas espécies metálicas.
- O valor, em módulo, do potencial padrão para a pilha eletroquímica formada é igual a  $1,32 \text{ V}$ .

**QUESTÃO 20**

Considere a representação da pilha e responda:



- A) Qual é a semirreação de oxidação?
- B) Qual é a semirreação de redução?
- C) Qual é a reação global?
- E) Qual é o polo negativo? E o positivo?
- F) Em qual eletrodo ocorre corrosão? E deposição?
- G) Qual solução se concentra? E qual solução se dilui?
- H) Qual é o sentido de fluxo dos elétrons?