



<b>REINGRESSO E MUDANÇA DE CURSO</b>	<b>2020</b>	<b>QUÍMICA</b>
--	-------------	----------------

## CADERNO DE QUESTÕES

### INSTRUÇÕES AO CANDIDATO

- Você deverá ter recebido o Caderno com a Proposta de Redação, a Folha de Redação, dois Cadernos de Questões e o Cartão de Respostas com o seu nome, o seu número de inscrição e a modalidade de ingresso. Confira se seus dados no Cartão de Respostas estão corretos e, em caso afirmativo, assine-o e leia atentamente as instruções para seu preenchimento.
- Verifique se este Caderno contém enunciadas 20 (vinte) questões de múltipla escolha de **QUÍMICA** e se as questões estão legíveis, caso contrário **informe imediatamente ao fiscal**.
- Cada questão proposta apresenta quatro opções de resposta, sendo apenas uma delas a correta. A questão que tiver sem opção assinalada receberá pontuação zero, assim como a que apresentar mais de uma opção assinalada, mesmo que dentre elas se encontre a correta.
- Não é permitido usar qualquer tipo de aparelho que permita intercomunicação, nem material que sirva para consulta.
- O tempo disponível para a realização de todas as provas, incluindo o preenchimento do Cartão de Respostas é, no mínimo, de **uma hora e trinta minutos**, no máximo, de **quatro horas**.
- Para escrever a Redação e preencher o Cartão de Respostas, use, exclusivamente, caneta esferográfica de corpo transparente de ponta grossa com tinta azul ou preta (preferencialmente, com tinta azul).
- Certifique-se de ter assinado a lista de presença.
- Quando terminar, entregue ao fiscal a Folha de Redação, que será desidentificada na sua presença, e o Cartão de Respostas, que poderá ser invalidado se você não o assinar. Se você terminar as provas antes de três horas do início das mesmas, entregue também ao fiscal os Cadernos de Questões e o Caderno com a Proposta de Redação.

AGUARDE O AVISO PARA INICIAR SUAS PROVAS.



**01** O óxido que pode substituir o óxido de magnésio, apresentando propriedades químicas semelhantes e mesma proporção de átomos, é:

- (A) CO
- (B) CaO
- (C) FeO
- (D) Na<sub>2</sub>O

**02** Recentemente, o herbicida Flópirauxifen-benzil (M.M.=439 g/mol) saiu na lista de agrotóxicos liberados para venda no Brasil, sendo classificado pela Anvisa como medianamente tóxico para a saúde humana e, pelo Ibama, como perigoso ao meio ambiente.

Sabendo-se que a composição centesimal deste composto é de 54.67% de Carbono, 3.19% de Hidrogênio, 16.17% de Cloro, 8.66% de Flúor, 6.38% de Nitrogênio e 10.93% de Oxigênio, sua fórmula molecular é:

- (A) C<sub>20</sub>H<sub>14</sub>Cl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- (B) C<sub>19</sub>H<sub>26</sub>Cl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- (C) C<sub>21</sub>H<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- (D) C<sub>21</sub>H<sub>18</sub>Cl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

**03** Em um envelope de adoçante dietético de 1.0 g, há, em massa, frações percentuais de: aspartame (edulcorante artificial) 3.8%; lactose alfa monoidratada (diluyente) 95.7 %; dióxido de silício coloidal (antiúmectante) 0.5 %.

A massa de cada soluto expressa em mg é respectivamente:

- (A) 26.3; 104.0; 20.0
- (B) 32.0; 1000.0; 4.0
- (C) 38.0; 957.0; 5.0
- (D) 76.0; 1914.0; 50.0

**04** Considerando-se os elementos  ${}_{36}\text{X}$ ,  ${}_{31}\text{Y}$ ,  ${}_{20}\text{Z}$  e  ${}_{19}\text{W}$ , o de maior potencial de ionização é:

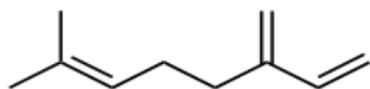
- (A) X
- (B) Y
- (C) Z
- (D) W

**05** O diesel é o combustível derivado da destilação do petróleo e contém de 12 a 22 átomos de carbono. Recebeu esse nome em homenagem ao engenheiro alemão Rudolf Diesel, que descobriu um meio mecânico para explorar a reação química originada da mistura de óleo e do oxigênio presente no ar, capaz de produzir uma forte explosão quando comprimida. Tal reação passou a ser utilizada para gerar energia e movimentar máquinas e motores de grande porte.

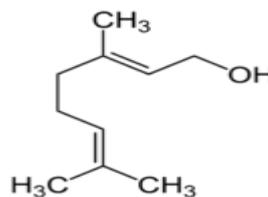
Considere que 100 litros de um diesel de fórmula molecular C<sub>16</sub>H<sub>34</sub> e d = 0.85 kg/L tenham sido analisados. Sabendo-se que a composição atmosférica para os elementos O<sub>2</sub> e N<sub>2</sub> é, respectivamente, igual a 21% e 79%, a quantidade aproximada de ar atmosférico, em kg, necessária para a queima completa da amostra é:

- (A) 295
- (B) 347
- (C) 1404
- (D) 1652

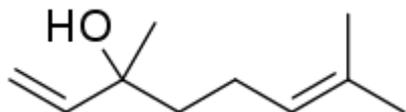
**06** O odor de muitos vegetais, como o de menta, louro, cedro e pinho, e a cor de outros, como a de cenouras, tomates e pimentões, são causados por uma classe de substâncias naturais denominadas terpenos. Considere as seguintes estruturas químicas de alguns compostos:



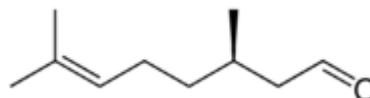
(I) Mirceno



(II) Geraniol



(III) Linanol



(IV) Citronelal

Esses compostos pertencem, na respectiva ordem apresentada, de (I) até (IV), às funções orgânicas:

- (A) cetona, aldeído, álcool e álcool
- (B) cetona, álcool, aldeído e cetona
- (C) alcadieno, aldeído, aldeído e cetona
- (D) hidrocarboneto, álcool, álcool e aldeído

**07** Um sistema composto por duas células eletrolíticas – ambas portadoras de um eletrodo inerte – está ligado por um fio condutor que recebe corrente elétrica de uma fonte. Uma das células contém somente uma solução aquosa 0.6 mol/L de  $ZnSO_4$  e a outra, apenas uma solução aquosa 0.4 mol/L de  $AuCl_3$ .

Supondo-se que, durante todo o período da eletrólise, as únicas reações que ocorrem nos cátodos são as deposições dos metais e sabendo que  $Zn = 65.5u$  e  $Au = 197u$ , a relação massa de zinco depositado/massa de ouro depositado é:

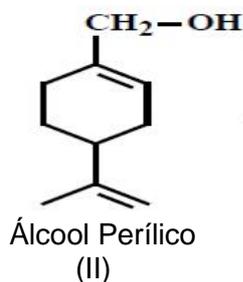
- (A) 0.33
- (B) 0.50
- (C) 1.00
- (D) 2.01

**08** A substância  $H_2O_2$ , conhecida como água oxigenada, é instável e se decompõe formando água e oxigênio. Esse oxigênio liberado reage com a melanina (pigmento que dá cor aos cabelos), quebrando as moléculas e alterando a cor dos fios.

Uma pessoa que desejava descolorir os cabelos fez uso de  $0.588 \times 10^{-1}$  mol de água oxigenada; logo, o número de moléculas utilizado foi de:

- (A)  $3.54 \times 10^{22}$
- (B)  $6.02 \times 10^{-23}$
- (C)  $2.99 \times 10^{22}$
- (D)  $6.62 \times 10^{-34}$

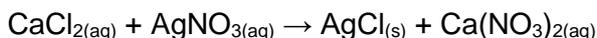
**09** O limoneno, um óleo extraído de frutas cítricas, é um composto orgânico natural pertencente à família dos terpenos, a partir do qual outro composto orgânico, o álcool perílico, pode ser biotransformado e usado no tratamento de câncer no cérebro, reduzindo o tumor e controlando a doença, complementando o tratamento convencional.



Em relação a esses compostos orgânicos, é verdadeiro que:

- (A) A substância (II) é um álcool secundário.
- (B) Ambos os compostos não apresentam isomeria óptica.
- (C) O nome IUPAC do limoneno é 1-metil-4-(prop-1-en-2-il) ciclohexano.
- (D) O aldeído perílico e o ácido perílico são produtos de oxidação da substância (II).

**10** Na reação entre cloreto de cálcio com nitrato de prata, obtemos um precipitado branco que é o cloreto de prata. Sabendo-se que essa reação apresenta um rendimento de 90 %, o precipitado formado a partir de 22.2 g de cloreto de cálcio, conforme a equação não balanceada



tem massa aproximadamente igual a:

- (A) 51.7 g
- (B) 61.0 g
- (C) 143.5 g
- (D) 148.7 g

**11** Cerca de 1.4 bilhão de telefones (*smartphones*) são produzidos a cada ano. Eles apresentam diversos elementos químicos em sua composição, sendo o ferro e o silício os mais abundantes, mas também se encontram tungstênio e cobalto, além de outros elementos em quantidades menores.

Em relação a esses elementos químicos, sabe-se que:

- (A) A distribuição eletrônica do tungstênio é  $[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^4 6s^1$ .
- (B) A distribuição eletrônica do ferro é  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ .
- (C) Um uso comum do cobalto, na forma de cloreto de cobalto (II), é na detecção de umidade, por exemplo, em agentes de secagem, tais como sílica gel.
- (D) O silício ligado a quatro átomos de hidrogênio forma um composto de geometria trigonal planar.

12 Considere os seguintes compostos orgânicos:

- I  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- II  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$
- III  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHOHCH}_3$

Os nomes oficiais das substâncias I, II e III são respectivamente:

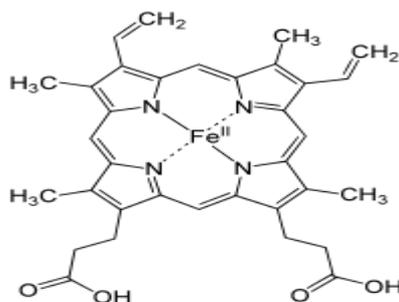
- (A) Metanol, 4-metil-pentan-2-ol, 4-metil-butan-2-ol
- (B) Etanol, 4-metil-hexan-2-ol, 3-metil-butan-2-ol
- (C) Etanol, 4-etil-pentan-2-ol, 3-metil-butan-2-ol
- (D) Metanol, pentanol, butanol 2

13 Uma proteína foi isolada a partir de uma amostra de soro sanguíneo. Sabe-se que 200.00 mL de uma dispersão coloidal contém 1.00 g dessa proteína e que essa amostra exerce uma pressão osmótica de 0.30 atm a 10 °C.

Nessas condições, a massa molecular (g/mol) aproximada dessa proteína é:

- (A) 14
- (B) 39
- (C) 140
- (D) 387

14 As porfirinas são uma classe de moléculas orgânicas com uma estrutura geral de macrociclo tetrapirrólico (formado por quatro anéis pirrólicos), unidas por ligações metínicas (-CH-), que possuem no seu centro um espaço apropriado para acomodar um íon metálico. Este se liga a quatro átomos de azoto (nitrogênio) presentes no centro. Os representantes mais comuns desta classe de compostos são o grupo hemo, que contém ferro; a clorofila, que contém magnésio; e os pigmentos biliares. Porfirinas de níquel e ou vanádio são comuns na composição do petróleo, sobretudo nas frações mais pesadas.



Porfirina do grupo hemo

Com base na molécula acima, conclui-se que as hibridizações dos átomos de oxigênios, com ligação simples e dupla, são respectivamente:

- (A)  $sp$  e  $sp^3$
- (B)  $sp^3$  e  $sp^2$
- (C)  $sp^2$  e  $sp^3$
- (D)  $sp^3$  e  $sp$

**15** O nióbio foi descoberto em 1801. Apenas em 1951, a União Internacional de Química Pura e Aplicada tornou 'nióbio' o nome oficial para designar o elemento químico de número atômico 41. Para a produção de nióbio metálico, são empregadas as reações de redução eletroquímica. Uma das etapas é a apresentada a seguir de forma não balanceada:



A sequência de coeficientes que tornaria a reação balanceada é:

- (A) 1 – 1 – 12 – 2 – 2 – 6
- (B) 1 – 1 – 6 – 2 – 2 – 3
- (C) 3 – 1 – 12 – 6 – 2 – 6
- (D) 3 – 1 – 6 – 6 – 2 – 3

**16** A partir das entalpias de formação de  $\text{NH}_{3(\text{g})} = -11.0$  kcal/mol,  $\text{NO}_{(\text{g})} = 21.6$  kcal/mol e  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} = -57.8$  kcal/mol e considerando-se a seguinte reação não balanceada  $\text{NH}_{3(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{NO}_{(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ , a entalpia da reação é:

- (A) + 25.2 kcal/mol
- (B) – 108.2 kcal/mol
- (C) – 140.8 kcal/mol
- (D) + 130.2 kcal/mol

**17** Foram dissolvidos em água e tratados por  $\text{BaCl}_2$  em excesso, 0.350 g de uma amostra comercial de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , obtendo-se um precipitado branco de peso 0.540 g.

A pureza da amostra analisada é:

- (A) 32.7 %
- (B) 47.5 %
- (C) 88.6 %
- (D) 94.0 %

**18** Para converter 3.0 kg de uma solução de  $\text{KOH}_{(\text{aq})}$  com fração percentual em massa de 40.0% em uma solução com fração percentual em massa de 15.0%, deve-se acrescentar a massa de água em grama igual a

- (A)  $5.0 \times 10^3$  g
- (B)  $3.0 \times 10^3$  g
- (C)  $1.3 \times 10^4$  g
- (D)  $1.1 \times 10^4$  g

**19** Água do mar é a água encontrada em mares e oceanos. A água do mar de todo o mundo tem uma salinidade próxima de 35 (3.5% em massa, se considerarmos apenas os sais dissolvidos, mas a salinidade não tem unidades), o que significa que, para cada litro de água do mar, há 35 gramas de sais dissolvidos, cuja maior parte é cloreto de sódio (NaCl). A água do mar não tem salinidade uniforme ao redor do globo, sendo a água menos salina do planeta a do Golfo da Finlândia, no Mar Báltico, e a com maior salinidade, a do Mar Morto, no Médio Oriente, onde o calor aumenta a taxa de evaporação na superfície e há pouca descarga fluvial.

A respeito da obtenção de sal a partir da água do mar, processo simples que resulta inicialmente em grandes blocos de sal, é verdade que:

- (A) O sal obtido, NaCl, é um composto iônico.
- (B) O processo de obtenção de grandes blocos de sal é um fenômeno químico.
- (C) Nesse processo, ocorre a cristalização do soluto, com condensação do solvente.
- (D) Em meio aquoso, o NaCl encontra-se dissociado em seus íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ , impedindo condutividade elétrica à solução.

**20** No rótulo de um recipiente contendo álcool para uso doméstico, aparecem escritas as seguintes informações: “Álcool etílico hidratado 96° GL, de baixo teor de aldeídos e produto não perecível”.

A esse respeito sabe-se que:

- (A) Não perecível significa deteriorar-se com facilidade.
- (B) O álcool em questão tem fórmula estrutural  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .
- (C) Os compostos álcool etílico e aldeído etílico possuem o mesmo percentual de carbono.
- (D) Álcool etílico 96° GL significa uma fração de volume; é a quantidade em mL de álcool etílico em 10.0 mL de solução álcool.

Espaço reservado para rascunho

Espaço reservado para rascunho

Espaço reservado para rascunho

# TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB		VIIIB		IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
H 1,0	Li 7,0	Be 9,0	B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0	Ne 20,0	Na 23,0	Mg 24,0	Al 27,0	Si 28,0	P 31,0	S 32,0	Cl 35,5	Ar 40,0	He 4,0
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K 39,0	Ca 40,0	Sc 45,0	Ti 48,0	V 51,0	Cr 52,0	Mn 55,0	Fe 56,0	Co 59,0	Ni 59,5	Cu 63,5	Zn 65,5	Ga 69,5	Ge 72,5	As 75,0	Se 79,0	Br 80,0	Kr 84,0
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb 85,5	Sr 87,5	Y 89,0	Zr 91,0	Nb 93,0	Mo 96,0	Tc (99)	Ru 101,0	Rh 103,0	Pd 106,5	Ag 108,0	Cd 112,5	In 115,0	Sn 118,5	Sb 122,0	Te 127,5	I 127,0	Xe 131,5
55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs 133,0	Ba 137,5	Lantanídeos	Hf 178,5	Ta 181,0	W 184,0	Re 186,0	Os 190,0	Ir 192,0	Pt 195,0	Au 197,0	Hg 200,5	Tl 204,5	Pb 207,0	Bi 209,0	Po (210)	At (210)	Rn (222)
87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112						
Fr (223)	Ra (226)	Série dos Actínidos	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uun	Uub						

## Série dos Lantanídeos

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
139	140	141	144	(147)	150,5	152	157	159	162,5	165	167,5	169	173	175

## Série dos Actínidos

Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw
(227)	232,0	231	238,0	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(251)	(254)	(253)	(256)	(253)	(257)

Número atômico	Eletrone-gatidade
SÍMBOLO	
Massa atômica ( ) = N° de massa do isótopo mais estável	

## Ordem crescente de energia dos subníveis

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d

## Fila de Reatividade dos Metais

Li > K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Cr > Fe > Ni > Sn > Pb > H > Cu > Hg > Ag > Pt > Au

Número de Avogrado:  $6,02 \times 10^{23}$

Constante de Faraday: 96500 C

Constante dos gases perfeitos: 0,082 atm.L

$\log 2 = 0,3010$ ;  $\log 3 = 0,4771$  K.mol