



2ª FASE

EXAME DISCURSIVO

03/12/2023

QUÍMICA

CADERNO DE PROVA

Este caderno, com dezesseis páginas numeradas sequencialmente, contém dez questões de Química. A Classificação Periódica dos Elementos está na página 15. Não abra o caderno antes de receber autorização.

INSTRUÇÕES

1. Verifique se você recebeu mais dois cadernos de prova.
2. Verifique se as seguintes informações estão corretas nas sobrecapas dos três cadernos: nome, número de inscrição, número do documento de identidade e número do CPF.
Se houver algum erro, notifique o fiscal.
3. Destaque, das sobrecapas, os comprovantes que têm seu nome e leve-os com você.
4. Ao receber autorização para abrir os cadernos, verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas.
Se houver algum erro, notifique o fiscal.
5. Todas as respostas e o desenvolvimento das soluções, quando necessário, deverão ser apresentados nos espaços apropriados e escritos com caneta de corpo transparente, azul ou preta.
Não serão consideradas as questões respondidas fora desses espaços.
6. Ao terminar, entregue **os três cadernos** ao fiscal.

INFORMAÇÕES GERAIS

O tempo disponível para fazer as provas é de cinco horas. Nada mais poderá ser registrado após o término desse prazo.

Nas salas de prova, os candidatos não poderão usar qualquer tipo de relógio, óculos escuros e boné, nem portar arma de fogo, fumar e utilizar corretores ortográficos e borrachas.

Será atribuída nota zero ao candidato que utilizar quaisquer meios para identificar sua prova, como escrever suas iniciais, seu nome ou o de outros em qualquer lugar do caderno de provas, assim como fazer desenhos de qualquer espécie. Será atribuída nota zero, também, à questão respondida a lápis ou em local inadequado.

Será eliminado do Vestibular Estadual 2024 o candidato que, durante a prova, utilizar qualquer meio de obtenção de informações, eletrônico ou não.

Será também eliminado o candidato que se ausentar da sala levando consigo qualquer material de prova.

Boa prova!

QUESTÃO

01

O elemento químico carbono, fundamental na constituição dos compostos orgânicos, apresenta três isótopos, dentre eles o ^{14}C , que é instável e, ao decair, emite uma partícula beta.

Identifique o número de prótons desse elemento químico. Em seguida, determine o número de nêutrons do ^{14}C e nomeie o elemento químico formado em seu decaimento.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

02

O emprego de mercúrio em atividades de garimpo ilegal é prejudicial à saúde humana e ao meio ambiente. Nessas atividades, o ouro é separado das impurezas por meio da ligação interatômica que ele forma com o mercúrio, produzindo uma liga denominada amálgama. Posteriormente, com o aquecimento dessa liga, ouro e mercúrio são separados. Observe na tabela as temperaturas de ebulição desses metais.

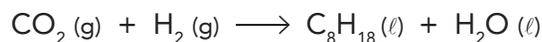
METAL	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)
mercúrio	357
ouro	2700

Nomeie a ligação interatômica formada entre mercúrio e ouro. Indique, ainda, o metal que irá vaporizar primeiro com o aquecimento da amálgama, justificando sua resposta.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
03

Para contribuir com a captação de CO_2 atmosférico, uma unidade industrial chilena anunciou a produção de gasolina sintética. Como o principal componente da gasolina é o isoctano (C_8H_{18}), o processo industrial empregado se baseou na reação química representada pela seguinte equação não balanceada:



Observe na tabela as entalpias-padrão de formação das substâncias que participam dessa reação:

SUBSTÂNCIA	ENTALPIA-PADRÃO DE FORMAÇÃO (kJ/mol)
$\text{CO}_2 (\text{g})$	- 394
$\text{H}_2 (\text{g})$	0
$\text{C}_8\text{H}_{18} (\ell)$	- 209
$\text{H}_2\text{O} (\ell)$	- 286

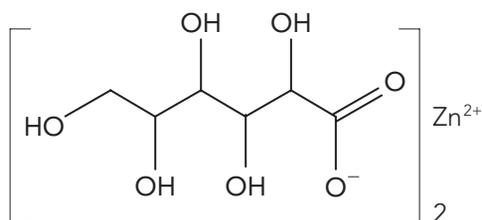
Após balancear a equação, determine a razão entre o número de mols de CO_2 e H_2 . Calcule, ainda, a variação de entalpia da reação, em quilojoules.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

04

O gluconato de zinco, que está presente em alguns suplementos alimentares, possui a seguinte fórmula estrutural:



Considere 0,5 mL de solução aquosa dessa substância, contendo 2 mg de Zn^{2+} .

Nomeie a função orgânica à qual pertence o gluconato de zinco. Em seguida, calcule o número de isômeros ópticos ativos do íon gluconato e determine a concentração de Zn^{2+} , em mol/L, na solução.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO
05

As propriedades físicas dos compostos orgânicos estão relacionadas tanto com as estruturas de suas moléculas quanto com suas interações intermoleculares. Com base nesse princípio, considere as seguintes temperaturas de ebulição, sob pressão atmosférica, dos três isômeros planos de fórmula molecular C_5H_{12} :

ISÔMERO	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)
A	9,5
B	28,0
C	36,0

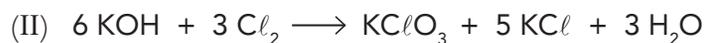
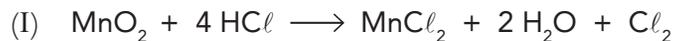
Escreva a nomenclatura oficial de cada isômero, em ordem crescente de temperatura de ebulição. Determine, ainda, a porcentagem em massa de carbono presente nesses isômeros.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

06

Na produção de alguns explosivos, são empregados propelentes de clorato de potássio, substância que pode ser obtida por meio da seguinte sequência reacional:



Identifique a substância simples presente nas duas equações da sequência reacional. Considerando a produção de 24,5 g de clorato de potássio, com rendimento de 80%, determine, em gramas, a massa de MnO_2 consumida no processo.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

07

Biopolímeros, como o ácido poliláctico (PLA), que podem ser sintetizados por organismos vivos, vêm sendo empregados na produção de embalagens descartáveis e de fibras para roupas, diminuindo impactos ambientais.

O PLA é um poliéster alifático e sua reação de polimerização se inicia a partir de seu monômero, o ácido láctico, oficialmente nomeado ácido 2-hidroxipropanoico.

Em relação a esse monômero, apresente a fórmula estrutural em linha de ligação e determine o número de oxidação do carbono pertencente ao grupo carboxila. Escreva, ainda, a equação química completa e balanceada correspondente à reação de polimerização.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

08

O íon bicarbonato ou hidrogenocarbonato é uma espécie química derivada do ácido carbônico (H_2CO_3) em solução aquosa. Esse íon pode atuar como ácido ou base, segundo a teoria de Brønsted-Lowry.

Escreva a fórmula estrutural plana do íon bicarbonato. Em seguida, apresente a equação da reação química do íon bicarbonato com o ácido sulfúrico (H_2SO_4) considerando a atuação desse íon como base.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

09

Um alceno pode ser identificado a partir dos produtos formados em sua reação de oxidação enérgica. Em um experimento, verificou-se que a reação de oxidação de 3,5 g de um alceno produziu uma cetona e 1,4 L de CO_2 , medidos nas CNTP.

Escreva a fórmula molecular e o nome oficial desse alceno.

Desenvolvimento e resposta:

QUESTÃO

10

A dissolução de sais em água produz soluções ácidas, básicas ou neutras, dependendo da reação de hidrólise do sal.

Considere uma solução aquosa de etanoato de sódio, totalmente dissociado, na concentração de 0,05 mol/L, e os seguintes valores das constantes de ionização K_w da água e K_a do ácido etanoico, à temperatura de 25 °C:

$$K_w = 1,0 \times 10^{-14}$$

$$K_a = 2,0 \times 10^{-5}$$

Sabendo que um dos íons do etanoato de sódio sofre hidrólise, escreva a equação química que representa essa hidrólise. Calcule, ainda, o pH da solução salina mencionada, considerando $\log 5 = 0,7$.

Desenvolvimento e resposta:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(Adaptado da IUPAC - 2017)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18																				
IA																	VIII A			
1 H 1								IIA												2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20			
11 Na 23	12 Mg 24	III B	IV B	V B	VIB	VII B	VIII B			IB	II B	13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40			
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 58,5	29 Cu 63,5	30 Zn 65,5	31 Ga 70	32 Ge 72,5	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84			
37 Rb 85,5	38 Sr 87,5	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106,5	47 Ag 108	48 Cd 112,5	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 127,5	53 I 127	54 Xe 131			
55 Cs 133	56 Ba 137	lantânides		72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 200,5	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)		
87 Fr (223)	88 Ra (226)	actínides		104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (269)	107 Bh (270)	108 Hs (269)	109 Mt (278)	110 Ds (281)	111 Rg (281)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (288)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)		

NÚMERO ATÔMICO	ELETRONEGATIVIDADE
SÍMBOLO	
MASSA ATÔMICA APROXIMADA	

actínides	57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162,5	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
lantânides	89 Ac 227	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

Volume molar dos gases nas CNTP = 22,4 L · mol⁻¹

