

INSTRUÇÕES

1. A prova que você recebeu consta de 21 questões de Múltipla Escolha com quatro itens cada, escolha somente um (1) item e transcreva no cartão resposta e 4 questões analítico-expositiva que você deverá responder em folha própria entregue pelo fiscal.
2. Para efeito de identificação, preencha completamente e de forma legível a FICHA DE IDENTIFICAÇÃO na parte inferior desta capa e assine, caso não possua telefone, indique um para contato.
3. Verifique, após o início da prova, os enunciados das questões, observando se há falhas ou imperfeições gráficas que lhe causem dúvida.
4. A duração total da prova é de 4 (quatro) horas e ao concluí-la, você poderá ficar com o caderno de questões.
5. É vedado o uso de calculadoras programáveis.
6. Qualquer forma de comunicação entre os candidatos implicará na sua eliminação.
7. A prova terá um valor total de 100 pontos, CONFORME CONSTA NO REGULAMENTO.

IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO

CARTÃO RESPOSTA

QUESTÃO	peso	ITEM	Pontos	QUESTÃO	peso	ITEM	Pontos	QUESTÃO	peso	ITEM	Pontos
1	2	B		8	2	C		15	3	B	
2	2	D		9	2	B		16	3	C	
3	2	A		10	2	C		17	3	C	
4	2	D		11	3	A		18	3	D	
5	2	B		12	3	B		19	4	A	
6	2	D		13	3	A		20	4	D	
7	2	B		14	3	A		21	4	B	

PARTE I	+	PARTE II	TOTAL DE PONTOS

Nome do aluno:.....Nº DE INSCRIÇÃO:.....

Data do Nascimento:/...../.....EMAIL:.....

Endereço:.....Nº.....

Cidade:.....CEP:.....Telefone.....

ESCOLA:.....SÉRIE:.....

ASSINATURA:.....

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO



PROGRAMA NACIONAL
OLIMPIADAS DE QUÍMICA



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



Olimpíada Paraense de Química



OPAQ 2019 - VIII Edição

3º ANO

QUESTÕES DE MULTIPLA ESCOHA

01 (Peso 2) Uma maneira de entender o desenvolvimento da terra é medindo as quantidades de certos átomos nas rochas. Uma quantidade medida recentemente é a razão entre ${}_{54}\text{Xe}^{129}$ e ${}_{54}\text{Xe}^{130}$ em alguns minerais.

A partir da simbologia dos átomos citados, observa-se que ambos apresentam

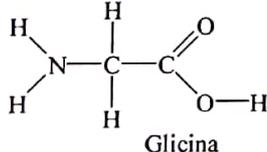
- a) o mesmo número de nêutrons
- b) o mesmo número de prótons
- c) o mesmo número de massa
- d) diferentes números de elétrons

02 (Peso 2) Os óxidos de nitrogênio são componentes muito importantes para a poluição do ar urbano. O processo mais habitual de formação desses compostos inorgânicos é a combustão em altas temperaturas.

A alternativa que apresenta apenas óxidos de nitrogênio é

- a) HNO_3 e NO_2
- b) NaNO_3 e N_2O_4
- c) NO e NH_4NO_3
- d) NO_2 e NO

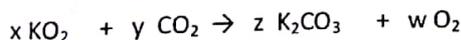
03 (Peso 2) A glicina é uma substância utilizada por organismos para produzir proteínas. Sua estrutura química está representada a seguir:



Com relação à estrutura química da glicina podemos afirmar que

- a) Possui os grupos funcionais, amina e ácido carboxílico
- b) Sua cadeia carbônica é classificada como alifática, ramificada, homogênea e insaturada
- c) Possui um átomo de carbono quaternário
- d) Sua fórmula molecular é $\text{C}_2\text{H}_4\text{NO}_2$

04 (Peso 2) A reação entre o superóxido de potássio, KO_2 e o CO_2 é um importante exemplo de reação utilizada para a obtenção de oxigênio.



As letras "x", "y", "z" e "w" representam os coeficientes estequiométricos que balanceiam a equação.

A alternativa que apresenta, respectivamente, os valores para "x", "y", "z" e "w" é

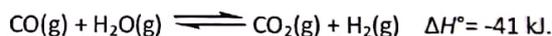
- a) 2:1:2:1
- b) 4:1:2:3
- c) 2:2:1:3
- d) 4:2:2:3

05 (Peso 2) A decomposição de $\text{Ca(OH)}_2(\text{s})$ em $\text{CaO}(\text{s})$ e $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ sob pressão constante requer a adição de 109 kJ de calor por mol de Ca(OH)_2 .

A equação termoquímica balanceada que representa a reação de decomposição citada é

- a) $\text{Ca(OH)}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -109 \text{ kJ/mol}$
- b) $\text{Ca(OH)}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +109 \text{ kJ/mol}$
- c) $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{Ca(OH)}_2(\text{s}) \quad \Delta H = +109 \text{ kJ/mol}$
- d) $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{Ca(OH)}_2(\text{s}) \quad \Delta H = -109 \text{ kJ/mol}$

06 (Peso 2) A reação de deslocamento gás-água a seguir, é usada industrialmente para produzir hidrogênio.



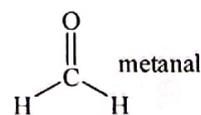
A ação que vai aumentar o rendimento de hidrogênio no equilíbrio é

- a) diminuir a concentração de H_2O
- b) Aumentar a concentração de CO_2
- c) aumentar a temperatura
- d) diminuir a temperatura

07 (Peso 2) Considere que em um dado momento o volume do estômago de um adulto seja de 400 mL e que o seu conteúdo possua um pH igual a 2. A quantidade de mols de íons H^+ presente nesse estômago será de

- a) 5×10^{-4}
- b) 4×10^{-3}
- c) 2×10^{-2}
- d) 2×10^{-3}

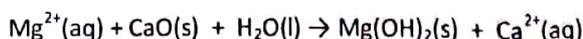
08 (Peso 2) Os combustíveis para automóveis a base de álcool levam a formação de metanal nos gases de exaustão. Após formação essas moléculas sofrem fotodissociação, que contribui para o *smog* fotoquímico.



Após análise da estrutura química, é possível afirmar que o metanal pertence a função orgânica

- a) cetona
- b) ácido carboxílico
- c) aldeído
- d) éster

09 (Peso 2) A primeira etapa de recuperação do magnésio da água do mar é a precipitação de Mg(OH)_2 com o CaO :

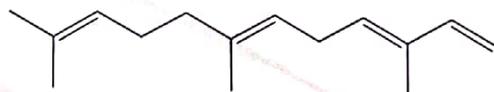


Considere um experimento em que ocorre a reação de 2,0 g de bicarbonato de sódio com 2,0 g de ácido cítrico. A massa de dióxido de carbono formada será de

Dado: massas molares em g/mol: (Na=23; H= 1; C= 12; O= 16)

- a) 2,08 g b) 3,05 g c) 1,40 g d) 1,04 g

19 (Peso 4) O alfafarneseno é um composto encontrado no revestimento céreo da casca da maçã.



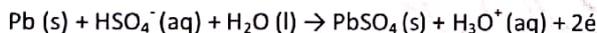
alfafarneseno

3,7,11-trimetil-dodecatetra-(1,3,6,10)-eno

A alternativa que completa seu nome sistemático, com a inclusão a designação E ou Z após o número que indica a localização da ligação dupla é

- a) 3,7,11-trimetil-dodecatetra-(1,3E,6E,10)-eno
 b) 3,7,11-trimetil-dodecatetra-(1,3Z,6Z,10)-eno
 c) 3,7,11-trimetil-dodecatetra-(1,3E,6Z,10)-eno
 d) 3,7,11-trimetil-dodecatetra-(1,3Z,6E,10)-eno

20 (peso 4) Atualmente as baterias de chumbo-ácido são usadas em automóveis, empilhadeiras e grandes sistemas de fornecimento de energia elétrica ininterrupta (nobreaks). Uma das reações eletródicas na bateria de chumbo é



Se a bateria fornece 1,50 A, e se o eletrodo de chumbo contiver 427 g de chumbo. O tempo, em horas, que a corrente pode fluir até todo o chumbo do eletrodo ser consumido será de aproximadamente

Dado: constante de Faraday = 96.500 C; massa molar: Pb = 207,2 g/mol.

- a) 58,7 b) 65,3 c) 70,5 d) 73,6

21 (Peso 4) Uma pessoa que sofre de hiponatremia tem uma concentração de íons de sódio no sangue de 0,118 M, e um volume sanguíneo total de 4,6 L. Assumindo que não há mudança no volume de sangue, a massa de cloreto de sódio (NaCl) que precisaria ser adicionada ao sangue para elevar a concentração de íons de sódio para 0,138 M seria aproximadamente de

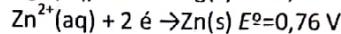
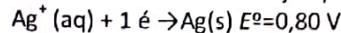
Dado: massas molares em g/mol (Na= 23; Cl=35,5)

- a) 2,12 g b) 5,40 g c) 3,65 g d) 1,38 g

QUESTÕES ANALÍTICO-EXPOSITIVAS

22 (Peso 2) Uma pilha eletroquímica é montada com um eletrodo constituído por um fio de prata mergulhado numa solução aquosa de AgNO_3 1,0 M e com um outro eletrodo de zinco mergulhado numa solução aquosa de $\text{Zn(NO}_3)_2$ 1,0 M.

Dado: Potenciais de Redução padrões



a) Escreva a equação equilibrada que representa a reação favorável aos produtos que se passa na pilha, nas condições padrões.

b) Determine o E°_{global}

23 (Peso 2) A reação $2 \text{NO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 (\text{g})$, tem uma constante de equilíbrio, K_c , igual a 170, a 25°C . Se num balão de 10 L estão presentes $2,0 \times 10^{-3}$ mol de NO_2 e $1,5 \times 10^{-3}$ mol de N_2O_4 , o sistema está em equilíbrio? Justifique. Caso não esteja, em que sentido avança a reação para chegar ao equilíbrio?

24 (Peso 3) Se uma amostra de uma substância pura que tem dois carbonos quirais tem uma rotação ótica observada de 0° . Responda.

a) A amostra poderia ser possivelmente um estereoisômero puro? Justifique

b) A amostra poderia ser possivelmente um enantiômero puro? Justifique

25 (Peso 4) Com relação ao alfafarneseno (estrutura química presente na questão 19 deste caderno de provas), faça o que se pede:

Escreva a estrutura do produto formado quando o alfafarneseno é deixado reagir com excesso de hidrogênio na presença de um catalisador de platina e responda se o produto possui isomeria ótica, justificando sua resposta.