

IV Olimpíada Tocantinense de Química



Exame 3º Ano – Modalidade C

Questão 01

O Bismuto é um elemento muito usado na indústria de cosméticos, devido sua baixa toxicidade. O isótopo mais estável do Bismuto apresenta número de massa 209 e dar origem ao íon Bi^{3+} (forma mais estável). Qual a fórmula do composto iônico formado entre o bismuto e oxigênio.

- a) BiO b) Bi_2O_3 c) BiO_2 d) Bi_2O_2 e) Bi_3O_2

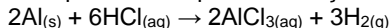
Questão 02

Dissolvendo-se 1,0 mol de ácido acético em água suficiente para obter 1,0 L de líquido, resulta uma solução que tem uma concentração de íons H^+ igual a $4,2 \times 10^{-3}$ mol/l. O percentual de ionização do ácido acético é de:

- a) 0,42 %
b) 0,45 %
c) 0,5 %
d) 0,55 %
e) 0,40 %

Questão 03

O sal tricloreto de alumínio é utilizado dermatologicamente para controlar sudorese excessiva (hiperidrose). Em geral, o sal é produzido a partir da reação:



Quantos gramas de HCl a 36% (m/m) são necessários para produzir tricloreto de alumínio suficiente para preencher um frasco de 275 g de loção? Considere que a composição da loção é de 11% (m/m) desse sal.

- a) 13 g b) 69 g c) 25 g d) 38 g e) 45 g

Questão 04

"A biomassa é uma das fontes para produção de energia com maior potencial de crescimento nos próximos anos. Um processo bastante utilizado no tratamento de dejetos orgânicos é a digestão anaeróbica que consiste na decomposição do material pela ação de bactérias e ocorre na ausência de ar atmosférico. O produto final é o biogás, composto basicamente de metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2)."
(Aneel – disponível em www.aneel.gov.br)

Alternativas menos agressivas ao meio ambiente vêm ganhando espaço no desenvolvimento de novos combustíveis. Destaca-se o uso de hidrogênio como fonte renovável e não poluente em veículos automotivos, por exemplo.

De acordo com o texto e com os conceitos químicos que cercam esse tema, marque a alternativa **incorreta**:

- a) O aumento da emissão dos gases apresentados no texto intensifica o efeito estufa em nosso planeta.
b) Na presença de luz, o metano pode reagir com o cloro, através de uma reação de substituição.
c) Considerando que as entalpias de formação para o $\text{CH}_{4(g)}$, $\text{CO}_{2(g)}$ e $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ sejam, respectivamente, -74 kJ.mol^{-1} , -394 kJ.mol^{-1} e -242 kJ.mol^{-1} , a queima completa de 50 g de metano, libera energia inferior a 2500 kJ.

- d) Entre as vantagens do uso de hidrogênio como combustível está seu alto poder calorífico e sua queima que não gera gases poluentes.
e) A hidrogenação do 3,4-dimetil-2-penteno produz o 2,3-dimetilpentano.

Questão 05

A sociedade moderna tem o desenvolvimento econômico baseado em sua principal matriz energética, o petróleo, combustível fóssil. As tendências atuais são: a busca por outros tipos de combustíveis e uma possível nova matriz energética. Um bom candidato a substituir o combustível fóssil é o biodiesel. Outro tipo de combustível candidato é a hidrazina (combustível de foguete).

Sobre o tema marque a única opção **correta**:

a) A hidrazina (N_2H_4) pode reagir com o óxido férrico produzindo Fe_3O_4 , água e gás nitrogênio. Uma maneira para recuperação do óxido férrico poderia ser a oxidação do óxido produzido em presença de O_2 .

b) O petróleo é visto como uma substância química simples e rica em hidrocarbonetos, compostos apolares em geral formados apenas por carbono e hidrogênio, possuindo diversas aplicações, tais como fabricação de plásticos, velas, gasolina, óleos, asfalto.

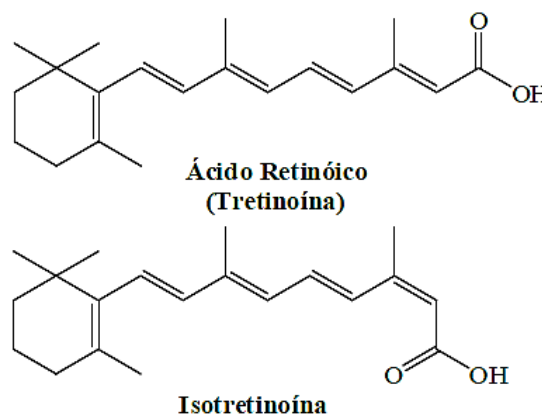
c) Uma reação importante para fabricação de biodiesel é a reação de transesterificação, também denominada alcoólise, da qual se obtém um novo álcool e um éter.

d) Quando o composto 2,3-dimetil-2-buteno e o alceno de menor massa molecular que apresenta isomeria cis-trans são submetidos à ozonólise, obtém-se os mesmos produtos.

e) O dimetilacetileno é um composto orgânico classificado como alcino por apresentar uma ligação tripla entre carbonos com hibridização sp . Ao reagir esse alcino com um equivalente de Cl_2 , obtém-se um produto, exclusivamente.

Questão 06

A Isotretinoína é um fármaco derivado da vitamina A, seu uso pela medicina é eficiente no tratamento da acne severa ou da rosácea. É utilizado também como medicamento na quimioterapia de certos tipos de câncer como o Neuroblastoma. Trata-se quimicamente do ácido 13-*cis*-retinóico, Ácido 3,7-dimetil-9-(2,6,6-trimetil-1-ciclohexenil)nona-2,4,6,8-tetraenóico, isômero sintético da tretinoína, um teratogênico, cujo uso na gravidez é terminantemente proibido. No Brasil o medicamento é comercializado com o nome Roacutan. (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Isotretino%C3%ADna>).

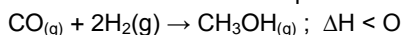


Sobre esses compostos assinale o item **verdadeiro**.

- a) A isomeria que constituem esses compostos, trata-se da isomeria funcional.
- b) Na reação com uma base forte como o Hidróxido de sódio (NaOH), catalisada por ácido, a reação ocorrerá preferencialmente com a carbonila.
- c) As geometrias moleculares apresentadas por todas as ligações duplas são trigonais planas, com ângulo de ligação de aproximadamente 120°.
- d) A ligação química que ocorre entre os carbonos, C₆ e C₈, envolve a hibridação destes em sp², constituído por uma ligação do tipo sigma σ_{sp²-sp²} e uma ligação do tipo π_{p-p}.
- e) **A hidrogenação total na presença de Ni das olefinas em ambas as moléculas requer 5 mols de H₂ por molécula.**

Questão 07

Considere o sistema em equilíbrio:



Marque a afirmação verdadeira:

- a) A adição de um catalisador favorece a formação dos produtos.
- b) Aumentando-se a pressão total sobre o sistema, o equilíbrio não será deslocado.
- c) **A formação de CH₃OH (g) será favorecida se aumentamos a pressão total sobre o sistema.**
- d) A diminuição da temperatura desloca o equilíbrio para a esquerda.
- e) Aumentando-se a pressão parcial do H₂, o equilíbrio desloca-se para a esquerda.

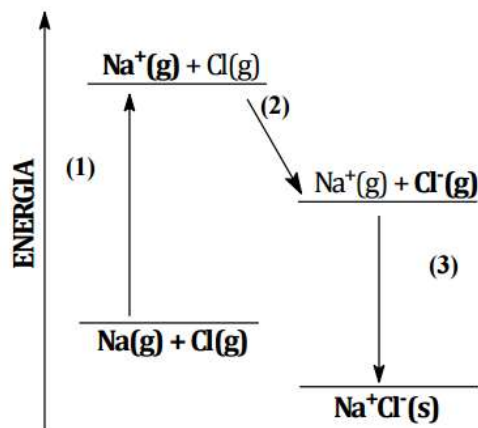
Questão 08

A desidratação de álcoois ocorre via dois tipos de reação e pode dar origem a alcenos ou éteres. Essas reações são denominadas respectivamente:

- a) Adição e substituição.
- b) Adição e condensação.
- c) Eliminação e substituição.
- d) **Eliminação e condensação.**
- e) Substituição e condensação.

Questão 09

O gráfico a seguir representa três etapas envolvidas na formação do cloreto de sódio a partir dos elementos formadores no estado gasoso.



As energias (1), (2) e (3) envolvidas em cada uma dessas etapas, são respectivamente:

- a) Atomização, ionização, solidificação. b) Atomização, afinidade eletrônica, solidificação.
- c) Ionização, eletronegatividade, energia reticular.
- d) **Ionização, afinidade eletrônica, energia reticular.**
- e) Ionização, eletronegatividade, afinidade eletrônica.

Questão 10

Analise as fórmulas e, em seguida, identifique a alternativa que explica o que elas representam respectivamente.

- I. CH₃CH₂CH₂NH₂
- II. CH₃NHCH₂CH₃
- III. CH₃CH₂CONH₂
- IV. (CH₃CH₂CH₂)₃N

- a) Amina primária, amina secundária, amina terciária, amida.
- b) Amina secundária, amina primária, amina terciária, amida.
- c) **Amina primária, amina secundária, amida, amina terciária.**
- d) Amida, amina terciária, amina primária, amina secundária.
- e) Amina terciária, amida, amina secundária, amina primária.

Questão 11

A equação que representa uma reação de craqueamento é a contida na alternativa:

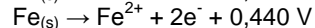
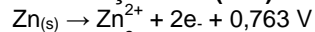
- a) CH₃COOH + CH₃OH → CH₃COOCH₃ + H₂O.
- b) C₄H₈ + 6 O₂ → 4 CO₂ + 4 H₂O.
- c) C₄H₈ + Br₂ → C₄H₈Br₂.
- d) C₄H₁₀ + Cl₂ → C₄H₉Cl + HCl.
- e) **C₄H₁₀ → C₂H₆ + C₂H₄.**

Questão 12

A corrosão eletroquímica opera como uma pilha. Ocorre uma transferência de elétrons quando dois metais de diferentes potenciais são colocados em contato. Como por exemplo, o zinco ligado à tubulação de ferro, estando a tubulação enterrada, pode-se, de acordo com os potenciais de eletrodo, verificar que o anodo é o zinco, que logo sofre corrosão, enquanto o ferro, que funciona como cátodo, fica protegido.

Dados: potenciais-padrão de oxidação em solução aquosa:

Semi reação Δ E° (volt)

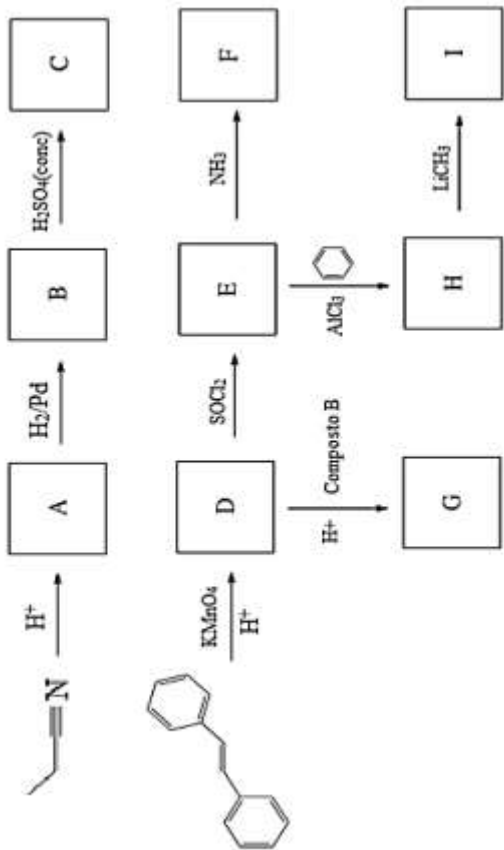


A ddp da pilha é de (v):

- a) **0,323** b) 1.203 c) -0.323 d) -1.203 e) 601,5

Questão 13

O esquema abaixo apresenta sequências de reações a partir de compostos orgânicos comuns em síntese orgânica. Sabendo que cada letra representa um **composto orgânico**, apresente a estrutura dos compostos de A a I.



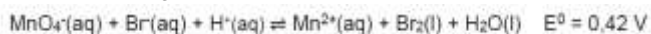
Questão 14

Reações de oxirredução fazem parte do nosso dia-a-dia. As pilhas, por exemplo, convertem energia química em elétrica através de reações redox. A concentração das espécies envolvidas nas semi-reações da pilha afetam o potencial da mesma, que pode ser medido através da equação de Nernst

$$E = E^0 - \frac{0,0592}{n} \log \frac{[C]^c [D]^d \dots}{[A]^a [B]^b \dots}$$

para reações do tipo: $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ em que E é o potencial real, E^0 o potencial padrão e n o número de mols de elétrons transferidos na reação.

Considerando a reação não-balanceada abaixo, resolva os itens que se seguem.



- Faça o balanceamento de carga e massa para a reação acima.
- Dê os agentes oxidante e o redutor para esta reação.
- Escreva a equação que representa o potencial da reação em função da concentração das espécies presentes em solução.
- O potencial para a reação análoga com íons cloreto deve ser superior ou inferior ao potencial da reação dada?

Questão 15

- Escreva o grupo funcional dos aldeídos e o das cetonas.
- Após analisar os grupos que você desenhou, escreva a fórmula do aldeído e a da cetona mais simples e justifique sua resposta.

Questão 16

Uma vela de massa 34,5g é acesa e encoberta por um bequer. Após algum tempo a chama apaga. Após essa queima a massa da vela foi 33,8g. Considerando que a combustão é total e que a vela é formada apenas de $C_{30}H_{62}$, responda:

- Qual a massa de dióxido de carbono, CO_2 , formada?
- Qual a massa do reagente limitante?

Constantes fundamentais da Física

NOME DA CONSTANTE	VALOR	NOME DA CONSTANTE	VALOR
Carga elétrica elementar (e)	$1,62 \times 10^{-19} C$	Número de Avogadro (N_A)	$6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$
Constante de Faraday (F)	$9,65 \times 10^4 C \cdot mol^{-1}$	Unidade de massa atômica (u)	$1,66 \times 10^{-27} kg$
Constante de Planck (h)	$6,63 \times 10^{-34} J \cdot s$	Elétron-volt (eV)	$1,60 \times 10^{-19} J$
Volume molar nas CNTP	22,71 L mol^{-1}	Massa do elétron (m_e)	$9,11 \times 10^{-31} kg$
Constante dos gases (R)	$8,31 J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1} = 0,082 atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$	Massa do nêutron (m_n)	$1,67 \times 10^{-27} kg$
		massa do próton (m_p)	

Tabela periódica dos elementos químicos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
2	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
3		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
5		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
6		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
7		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
8		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
9		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
10		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
11		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
12		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
13		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
14		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
15		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
16		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
17		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
18		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar



IV Olimpíada Tocantinense de Química



Exame 3º Ano – Modalidade C

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

(em letra de forma)

Nome: _____

Data do nascimento: ____/____/____

Escola: _____

Fone: _____ Cidade: _____ E-mail: _____

Assinatura

Folha de RESPOSTA

Questões Objetivas

Questão					
01	a	b	c	d	e
02	a	b	c	d	e
03	a	b	c	d	e
04	a	b	c	d	e
05	a	b	c	d	e
06	a	b	c	d	e
07	a	b	c	d	e
08	a	b	c	d	e
09	a	b	c	d	e
10	a	b	c	d	e
11	a	b	c	d	e
12	a	b	c	d	e

**Marque uma
alternativa para cada
questão**



