

Comentário Geral

A prova ofereceu um nível médio aos candidatos que se prepararam dentro da programação. A distribuição das questões dentro do esperado, físico química e química geral com o mesmo número de questões e o mínimo de química orgânica. O conteúdo nas questões estavam bem amplos e bem distribuídos entre as áreas da química. Foi abordado desde atomística até eletrólise. Na química orgânica o esperado, combustíveis, nomenclatura e isomeria.

Prof. Clayton e Jack

QUÍMICA

16. Assinale a alternativa que apresenta a **correta** classificação do gás carbônico, do grafite,

do ar atmosférico, do ozônio e do butano, respectivamente.

- a) Mistura, composto químico, mistura, substância simples e composto químico
- b) Composto químico, substância simples, mistura, substância simples e mistura
- c) **Composto químico, substância simples, mistura, substância simples e composto químico**
- d) Mistura, composto químico, mistura, substância simples e mistura
- e) Substância simples, mistura, substância simples, composto químico e substância simples

Comentário: A questão envolve reconhecimento e classificação de substâncias. Composto químico também é substância. CO_2 (gás carbônico), $\text{C}_{(\text{grafite})}$ (grafite), $\text{N}_2 + \text{O}_2$ (ar atmosférico), O_3 (ozônio) e C_4H_{10} (butano).

17. Assinale a alternativa que indica qual é o produto formado pela reação química entre o óxido de enxofre VI e água.

- a) Hidróxido de enxofre
- b) Ácido sulfuroso
- c) Ácido sulfídrico
- d) Não ocorre reação química entre essas espécies
- e) **Ácido sulfúrico**

Comentário: O assunto cobrado foi reação de óxido com H_2O e nomenclatura. O óxido de enxofre VI é classificado como óxido ácido que reagindo com H_2O resulta como produto da reação o ácido sulfúrico.

18. Com relação ao ácido clorídrico, pode-se afirmar que:

- a) **quando está em solução aquosa permite a passagem de corrente elétrica.**
- b) é um diácido.
- c) é um ácido fraco.
- d) possui baixo grau de ionização.
- e) é uma substância iônica.

Comentário: A questão aborda características, classificação e ligações dos ácidos. O ácido clorídrico HCl é um hidrácido, forte, alto grau de ionização, substância molecular, monoácido e em H_2O conduz corrente elétrica.

19. Assinale a alternativa que indica quais são os produtos formados na eletrólise do fluoreto de lítio em solução aquosa, considerando que são utilizados eletrodos inertes e que esses se encontram separados.

- a) F_2 e $Li_{(s)}$
- b) H_2 , F_2 e $LiOH$
- c) H_2 e O_2
- d) H_2 , F_2 , $Li_{(s)}$ e O_2
- e) HF e $LiOH$

Dados:



Comentário: A questão trata de conceitos de eletrólise. De acordo com a escala de descarga, a espécie H^+ tem a preferência da redução no pólo negativo (cátodo). No pólo positivo (ânodo) deveria ocorrer oxidação do grupo OH^- e não da espécie F^- como afirma o gabarito. Os produtos da eletrólise devem ser H_2 e O_2 .

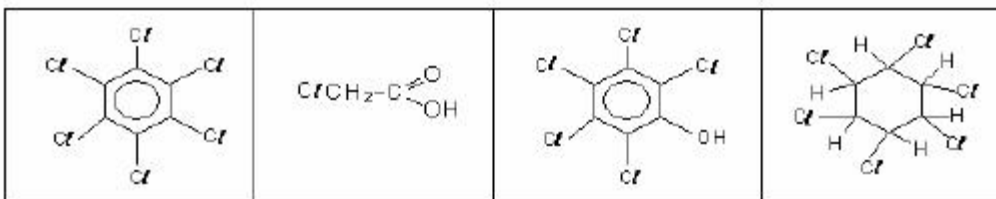
20. Diversos tipos de combustível têm em sua formação compostos orgânicos; entre eles, o

gás natural, a gasolina, o álcool e o gás liquefeito de petróleo. Os compostos orgânicos presentes majoritariamente nesses combustíveis são, respectivamente:

- a) propano, isooctano, metanol e mistura de hidrocarbonetos C7 e C8.
- b) butano, hidrocarbonetos saturados, álcool isopropílico e metano.
- c) metano, hidrocarbonetos de cadeia curta, metanol e mistura de butano e propano.
- d) butano, hidrocarbonetos aromáticos, etanol e metano.
- e) metano, hidrocarbonetos saturados, etanol e mistura de butano e propano.

Comentário: A questão aborda conhecimentos de nomenclatura dos compostos orgânicos utilizados como fontes de energia (combustíveis)

21. Os compostos ilustrados abaixo são conhecidos como organoclorados e são utilizados largamente como pesticidas, sendo que alguns deles apresentam elevada toxicidade.

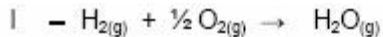


Os nomes oficiais desses compostos são, respectivamente:

- a) 6-cloro-benzeno, ácido 2-cloro etanóico, hidróxi pentacloro-benzeno e 1,2,3,4,5,6-hexacloro-cicloexano.
- b) hexacloro-benzeno, ácido 2-cloro etanóico, hidróxi pentacloro-benzeno e 1,2,3,4,5,6-hexacloro-cicloexano.
- c) hexacloro-benzeno, ácido 1-cloro etanóico, meta-hidroxi-pentacloro-benzeno e hexaclorocicloexano.
- d) cloro-benzeno, ácido 1-cloro etanóico, fenol e hexaclorocicloexano.
- e) hexaclorocicloexano, ácido propanóico, fenol e hexacloro-ciclopentano.

Comentário: A questão aborda conhecimentos de nomenclatura dos compostos orgânicos.

22. Dadas as reações:



pode-se classificá-las como reações de:

- a) (I) síntese ou adição; (II) análise ou decomposição; (III) simples troca.
- b) (I) síntese ou adição; (II) análise ou decomposição; (III) síntese ou adição.
- c) (I) análise ou decomposição; (II) análise ou decomposição; (III) dupla troca.
- d) (I) simples troca; (II) análise ou decomposição; (III) dupla troca.
- e) (I) síntese ou adição; (II) análise ou decomposição; (III) dupla troca.

Comentário: O assunto abordado nessa questão é reconhecimento de reação química. Na reação de síntese 1 único produto, na reação de análise um único reagente e na reação de dupla-troca, ácido com base.

23. Um químico, analisando a reação química: $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$, mediu a quantidade de C_2H_6 formada e a quantidade de C_2H_2 consumida em função do tempo, nas condições em que a reação se processa, e obteve os seguintes resultados:

Tempo (min)	Quantidade de matéria de C_2H_6 presente (mols)	Quantidade de matéria de C_2H_2 presente (mols)
0	0	50
4	12	38
6	15	35
10	20	30

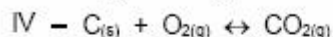
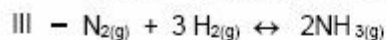
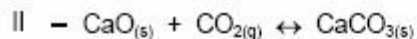
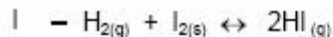
Com base na reação química e nos dados da tabela, calcule a velocidade média de formação de C_2H_6 e a velocidade média de consumo de C_2H_2 , no intervalo de 0 a 4 minutos, respectivamente.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) V_m formação = 3 mol/min e V_m consumo = 3 mol/min
- b) V_m formação = 2 mol/min e V_m consumo = 2 mol/min
- c) V_m formação = 2,5 mol/min e V_m consumo = 2,5 mol/min
- d) V_m formação = 1,0 mol/min e V_m consumo = 1,3 mol/min
- e) V_m formação = 0,3 mol/min e V_m consumo = 0,3 mol/min

Comentário: A questão trata de cinética química. Cálculos básicos de velocidade de consumo e formação.

24. Classifique em homogêneos ou heterogêneos os sistemas nos quais ocorrem os equilíbrios químicos abaixo apresentados e escreva a respectiva constante de equilíbrio.



Assinale a alternativa correta.

a) III e IV são heterogêneos ; $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]}$ e $K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{O}_2]}$

b) I e II são homogêneos ; $K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2]}$ e $K_c = \frac{1}{[\text{CO}_2]}$

c) I e II são heterogêneos ; $K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$ e $K_c = \frac{[\text{CaCO}_3]}{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}$

d) III e IV são homogêneos ; $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]}$ e $K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{C}][\text{O}_2]}$

e) I e II são heterogêneos ; $K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2]}$ e $K_c = \frac{1}{[\text{CO}_2]}$

Comentário: A questão envolve a diferença entre equilíbrio homogêneo (substâncias no mesmo estado físico) e equilíbrio heterogêneo (diferentes estados físicos) juntamente com a constante de equilíbrio K_c . Lembrando que sólidos não participam da equação.

25. Observe a tabela de ácidos. Coloque-os em ordem crescente de acidez, indicando qual deles possui o maior grau de ionização.

Acido	Constante de Ionização (K_a)
HCN	$4,0 \cdot 10^{-10}$
HCl	$1,0 \cdot 10^7$
HNO ₂	$5,1 \cdot 10^{-4}$
HClO ₄	$1,0 \cdot 10^{10}$

- a) (HCN < HNO₂ < HCl < HClO₄) o que possui maior grau de ionização é o (HCN).
 b) (HCN < HNO₂ < HCl < HClO₄) o que possui maior grau de ionização é o (HClO₄).
 c) (HClO₄ < HCl < HNO₂ < HCN) o que possui maior grau de ionização é o (HClO₄).
 d) (HCN < HClO₄ < HNO₂ < HCl) o que possui maior grau de ionização é o (HCl).
 e) (HCN < HCl < HClO₄ < HNO₂) o que possui maior grau de ionização é o (HNO₂).

Comentário: A questão aborda classificar a força e o grau de ionização dos ácidos pela constante de equilíbrio K_a ($\uparrow K_a \uparrow$ força \uparrow grau de ionização).

26. Analise as afirmações abaixo, sobre os modelos atômicos.

I **John Dalton**: Afirmava que toda a matéria é formada por partícula extremamente pequena, e é indivisível.

II **Thomson**: Formulou a teoria segundo a qual o átomo é uma esfera positiva que, para tornar-se neutra, apresenta elétrons (partículas negativas) presos em sua superfície.

III **Erwin Schrödinger**: O físico propôs a teoria que demonstra a probabilidade de se

encontrar o elétron em torno do núcleo (orbital).

Assinale a alternativa **correta** em relação a essas afirmativas.

- a) O modelo formulado por John Dalton ficou conhecido como pudim de passas .
- b) O modelo proposto por Erwin Schrödinger é utilizado até hoje.**
- c) John Dalton provou que o átomo é uma partícula dividida em prótons elétrons e nêutrons.
- d) Thomson foi o autor da frase O átomo é uma partícula formada apenas por uma única carga .
- e) Pertence ao físico Erwin Schödinger a expressão pudim de passas , que se refere à estrutura atômica da matéria.

Comentário: Uma questão de interpretação e classificação de modelos atômicos, relacionando com o modelo atual.

27. O ácido clorídrico é utilizado no tratamento da fluorose dentária, uma alteração de natureza sistêmica durante o desenvolvimento dos dentes, comprometendo principalmente a dentadura permanente. Esse tratamento é chamado de microabrasão e utiliza uma solução de ácido clorídrico 18%. Assinale a alternativa **correta**, em relação à concentração molar de uma solução de HCl 18%, sabendo que a massa da solução é 1200 g.

- a) A molaridade da solução de HCl 18% é 14,92 mol . L-1
- b) A molaridade da solução de HCl 18% é 32,91 mol . L-1
- c) A molaridade da solução de HCl 18% é 7,92 mol . L-1
- d) A molaridade da solução de HCl 18% é 12,92 mol . L-1
- e) A molaridade da solução de HCl 18% é 5,92 mol . L-1**

Comentário: A questão envolve cálculo de concentração molar com porcentagem.

28. O metanol é o combustível utilizado nas corridas de Fórmula Indy. As equipes e os pilotos são instruídos a respeito de como agir diante de um incêndio provocado por um acidente, pois o fogo não é visível. Dessa forma, é preciso jogar água em todos os cantos em que supostamente o acidente ocorreu, no piloto e nos membros da equipe, se for necessário. A equação balanceada para a combustão do metanol encontra-se descrita abaixo.



Com relação à equação de combustão do metanol descrita acima, é **correto** afirmar:

- a) a reação é exotérmica, $\Delta H^\circ = - 638,1 \text{ KJ.mol}^{-1}$
- b) a reação é endotérmica, $\Delta H^\circ = 638,1 \text{ KJ.mol}^{-1}$
- c) o metanol, quando submetido à combustão, absorve uma quantidade considerável de calor
- d) a reação é exotérmica, $\Delta H^\circ = - 396,3 \text{ KJ.mol}^{-1}$
- e) a reação é endotérmica, $\Delta H^\circ = 38,1 \text{ KJ.mol}^{-1}$

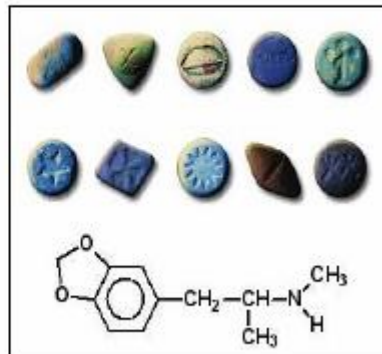
Comentário: É abordado nessa questão conceitos de termoquímica com cálculo de ΔH . A reação em questão é exotérmica só que faltou dados para determinar o valor do ΔH , já que foram fornecidas 2 alternativas possíveis.

29. A 3,4-metilenodioximetanfetamina (MDMA) foi sintetizada na Alemanha, em 1914, e utilizada como moderador de apetite. Na década de 70, essa droga passou a ter fins psicoterápicos, mas seu uso se tornou abusivo, provocando lesões nos neurônios e, com isso, ela passou a ser proibida.

Muito comum no meio dos adolescentes, ela é conhecida como "ecstasy", "XTC", "Adam" e "Droga do amor". Ela pode ser classificada como um psicoestimulante, semelhante às anfetaminas e à cocaína, como também ser agrupada com os alucinógenos, devido às alucinações e "flashbacks", se usada em doses muito altas.

A fórmula estrutural 3,4-metilenodioximetanfetamina encontra-se representada na figura ao lado, bem como as principais formas de comprimidos desse composto.

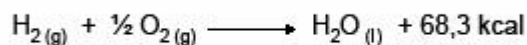
Determine o número de carbonos assimétricos presentes na fórmula estrutural da MDMA.



- a) Encontram-se três carbonos assimétricos.
- b) Encontram-se dois carbonos assimétricos.
- c) **Encontra-se apenas um carbono assimétrico.**
- d) Encontram-se onze carbonos assimétricos.
- e) Não existem carbonos assimétricos na fórmula da 3,4-metilenodioximetanfetamina.

Comentário: A questão exige do candidato conhecimento sobre classificação dos átomos de carbonos na cadeia carbônica.

30. A equação representada abaixo descreve o processo de formação da água no estado líquido.



Com relação a essa equação, é **correto** afirmar:

- a) na reação de formação da água são absorvidos 68,3 kcal.
- b) a reação de formação da água é um processo endotérmico.
- c) a reação de formação da água é um processo exotérmico.
- d) nenhuma energia é liberada no processo de formação da água descrito acima.
- e) **toda reação química que libera calor é denominada reação endotérmica.**

Comentário: É abordado nessa questão conceitos de termoquímica. A reação em questão é exotérmica (reação de combustão do hidrogênio). Calor formado no produto da reação.