



Comissão de Exames de Admissão
EXAME DE QUÍMICA - 2025

1. A prova tem a duração de 120 minutos e contempla 54 questões;
2. Confira o seu código de candidatura;
3. Para cada questão, assinale apenas a alternativa correcta;
4. Não é permitido o uso de qualquer dispositivo electrónico (máquina de calcular, telemóveis, etc.).

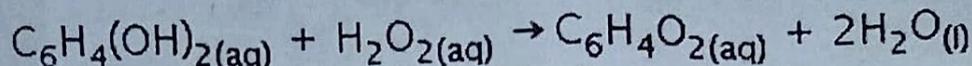
Teoria atómica e estrutura da matéria

1. Em relação a teoria atómica. Assinale a alternativa incorrecta:
A) As primeiras ideias relativas à estrutura interna dos átomos foram de Thomson.
B) No modelo atómico de Rutherford-Bohr, os electrões que giram ao redor do núcleo não giram ao acaso, mas descrevem órbitas determinadas.
C) O modelo atómico de Dalton considerava a existência de cargas nos átomos.
D) Demócrito e Leucipo foram os primeiros a definir o conceito de matéria e átomo.
2. O elemento químico com $Z = 54$ possui em sua camada de valência a configuração $5s^2 5p^6$. Os elementos com $Z = 52$ e com $Z = 56$ pertencem às famílias dos:
A) calcogénios e alcalinos terrosos
B) halogénios e alcalinos terrosos
C) halogénios e alcalinos terrosos
D) calcogénios e alcalinos terrosos
3. Uma distribuição electrónica possível para um elemento X, que pertence à mesma família do elemento bromo, cujo número atómico é igual a 35, é:
A) $1s^2, 2s^2, 2p^5$
B) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$
C) $1s^2, 2s^2, 2p^2$
D) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
4. Sabendo que o Potássio possui $Z = 19$. Baseado nessa informação indique a alternativa que contenha o grupo da tabela periódica desse elemento.
A) Há 2 electrões na camada de valência - grupo 2^a
B) Há 2 electrões na camada de valência - grupo 1
C) Há 1 electrão na camada de valência - grupo 1
D) Há 1 electrão na camada de valência - grupo 2
5. As propriedades exibidas por um certo material podem ser explicadas pelo tipo de ligação química presente entre suas unidades formadoras. Em uma análise laboratorial, um químico identificou para um certo material as seguintes propriedades: i) Alta temperatura de fusão e ebulição; ii) Boa condutividade eléctrica em solução aquosa; iii) Mau condutor de electricidade no estado sólido. A partir das propriedades exibidas por esse material, identifique a alternativa que indica o tipo de ligação predominante nele:
A) metálica
B) covalente
C) dipolo induzido
D) iónica

Termodinâmica (Termoquímica)

6. A respeito da primeira lei da termodinâmica, qual das alternativas corresponde ao seu objecto de estudo?
A) Conservação da energia
B) Conservação do tempo
C) Conservação da quantidade de movimento
D) Conservação da massa
7. Em relação aos aspectos energéticos envolvidos nas transformações químicas, pode afirmar-se:
A) a queima da parafina de uma vela exemplifica um processo endotérmico.
B) a vaporização da água de uma piscina pela ação da luz solar exemplifica um processo endotérmico.
C) a combustão do álcool hidratado em motores de automóveis exemplifica um processo endotérmico.
D) a formação de um iceberg a partir da água do mar exemplifica um processo endotérmico.
8. Considere as afirmações a seguir, segundo a Lei de Hess. Indique a opção correcta.
I – O calor de reacção (ΔH) depende apenas dos estados inicial e final do processo.
II – As equações termoquímicas podem ser somadas como se fossem equações matemáticas.
III – Podemos inverter uma equação termoquímica desde que se inverta o sinal de ΔH .
IV – Se o estado final do processo for alcançado por vários caminhos, o valor de ΔH dependerá dos estados intermediários através dos quais o sistema pode passar.
A) as afirmações I e II são verdadeiras
B) as afirmações I, II e III são verdadeiras
C) as afirmações II e III são verdadeiras
D) as afirmações I, II, III e IV são verdadeiras

9. O besouro-bombardeiro espanta seus predadores expelindo uma solução quente. Quando ameaçado, em seu organismo ocorre a mistura de soluções aquosas de hidroquinona, peróxido de hidrogênio e enzimas, que promovem uma reação exotérmica, representada por:



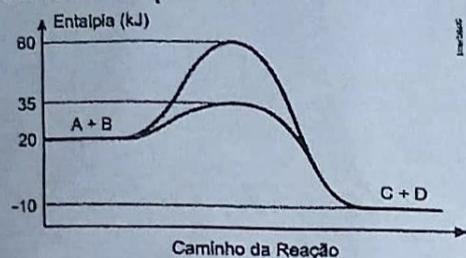
O calor envolvido nessa transformação pode ser calculado, considerando-se os processos:

$C_6H_4(OH)_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + H_2(g)$	$\Delta H^0 = +177 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
$H_2O(l) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O_2(aq)$	$\Delta H^0 = +95 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
$H_2O(l) \rightarrow \frac{1}{2}O_2(g) + H_2(g)$	$\Delta H^0 = +286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Deste modo, o calor envolvido na reação que ocorre no organismo do besouro é:

- A) $-558 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B) $-204 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ C) $+177 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D) $+558 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

10. A quantidade de energia envolvida numa reação química está associada às características químicas dos reagentes consumidos e dos produtos formados. O gráfico abaixo representa um diagrama de variação de energia de uma reação química hipotética em que a mistura dos reagentes A e B levam à formação dos produtos C e D. Com base no diagrama, no sentido direto da reação, conclui-se que a:



- A) energia de activação da reacção sem o catalisador é igual a 15 kJ
 B) reacção é endotérmica
 C) variação de entalpia da reacção é igual a -30 kJ
 D) variação de entalpia da reacção é igual a -70 kJ

11. Considere as afirmações: i) Em uma transformação isobárica não varia a pressão; ii) Em uma transformação isocórica não varia o volume; iii) Em uma transformação isométrica não varia a temperatura. Com relação às três afirmações, indique a alternativa correcta.

- A) apenas I é verdadeira B) apenas II é verdadeira C) apenas III é verdadeira D) I e II são verdadeiras

12. Entre as transformações termodinâmicas abaixo, qual delas tem a variação da energia interna de um gás nula?

- A) Adiabática B) Isotérmica C) Isobárica D) Isovolumétrica

Soluções e Estequiometria

13. Ao reagir 10g de nitrogênio (N_2) com hidrogênio (H_2) para a síntese da amônia (NH_3), qual massa, em gramas, do composto é produzida? (Dados: N: 14 g/mol e H: 1 g/mol).

- A) 12g B) 12,12g C) 12,14g D) 12,16g

14. Uma solução aquosa de brometo de cálcio tem concentração igual a 10,0 g/L e densidade praticamente igual a 1,00 g/mL. Sua molaridade, normalidade e título são, respectivamente:

- A) 0,10; 0,05; 0,01 B) 0,05; 0,10; 0,01 C) 0,05; 0,025; 0,01 D) 0,083; 0,166; 0,1

15. Adicionou-se 500mL de água a uma solução com volume de 500mL e 5g de cloreto de sódio. Sobre a solução final, analise as afirmativas a seguir. Indique as afirmações corretas:

- I. A solução final é uma diluição. III. A concentração comum da solução final é 5g/L
 II. O volume final da solução é 1L. VI. O número de mols de soluto caiu pela metade na solução final
 A) Apenas II B) I e II C) I, II e III D) II e III

16. Qual a molalidade resultante da solução preparada com 2L de água, de densidade 1g/mL, em que foi dissolvido 80g de ácido clorídrico (Cl=35,5 e H= 1)?

- A) 0,4mol/Kg B) 1,1mol/Kg C) 2,4mol/Kg D) 1,5mol/Kg

17. Em laboratório, um estudante misturou 40mL de uma solução de HCl 0,8mol/L com 74ml de uma solução 0,2mol/L de NaOH em um balão volumétrico. Em seguida, completou o volume do balão volumétrico com água destilada. Qual é a concentração molar aproximada do sal na solução resultante?

- A) 0,140 B) 0,130 C) 0,310 D) 0,013

18. Uma solução preparada dissolvendo-se 0,25mol de $CaSO_4$ que se encontra a 85%, exerce uma pressão osmótica de:

- A. 7,534 Kpa B. 763,918 Pa C. 763,918 atm D. 763,918 Kpa

19. Queimando 0,5l do gas butano com rendimento de combustao de 96,5%, o volume de vapor produzida, se medido a 1000°C e 1atm, será de (ArH = 1; ArC = 12)
 A. 11,245 l B. 2,4125 l C. 2,5 l D. 11,6525 l

20. Um determinado sal apresenta solubilidade em água igual a 135g/L, a 25 C. Dissolvendo-se, completamente, 150g desse sal em um litro de água a 40C, e resfriando-se lentamente o sistema até 25 C, obtm-se um sistema homogneo cuja solução será:
 A) diluída B) concentrada C) insaturada D) supersaturada.

Cinética e equilíbrio químico

21. Complete a frase com as palavras constantes nas alíneas abaixo:
 Segundo a _____ devem ocorrer colisões efetivas entre os reagentes para a formação dos produtos. Além disso, existe uma _____ suficiente para romper as ligações químicas dos reagentes e formar um _____, que é um estado intermediário antes da formação dos produtos.

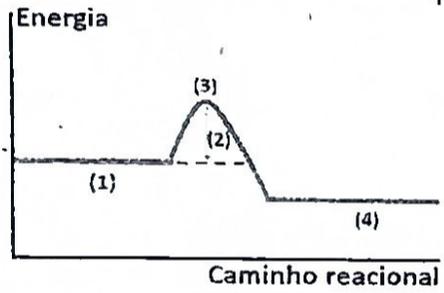
- A) teoria das colisões, energia de activação e complexo activado B) variação de entalpia, energia cinética e catalisador
 C) velocidade da reação, entalpia e inibidor D) entropia, catalisador e produto

22. Relacione os fenmenos descritos na coluna I com os factores que influenciam sua velocidade mencionados na coluna II.

Coluna I	Coluna II
1. Queimadas alastrando-se rapidamente quando está ventando	A - superfície de contato
2. Conservação dos alimentos no refrigerador	B - catalisador
3. Efervescência da água oxigenada na higiene de ferimentos	C - concentração
4. Lascas queimando mais rapidamente que uma tora de madeira	D - temperatura

A alternativa que contm a associação correcta entre as duas colunas é:
 A) 1 - C; 2 - D; 3 - B; 4 - A B) 1 - D; 2 - C; 3 - B; 4 - A C) 1 - A; 2 - B; 3 - C; 4 - D D) 1 - B; 2 - C; 3 - D; 4 - A

23. Observe a representação gráfica do desenvolvimento de uma reação química hipotética, que relaciona a energia e o caminho reacional. Assinale a alternativa que substitui corretamente (1), (2), (3) e (4), respectivamente.

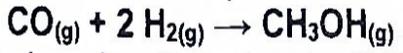


- A) substratos, calor liberado, estado máximo de energia e final da reação.
 B) reagentes, energia de ativação, complexo ativado e produtos.
 C) reagentes, energia cinética, catalisador e substratos.
 D) reagentes, calor absorvido, energia térmica e produtos.

24. A partir da equação não balanceada abaixo e considerando que a velocidade de consumo do ferro é de 2,5 mol/min, determine a velocidade de formação do óxido férrico: $Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)}$

- A) Fe_2O_3  de 1,25 mol/min B) Fe_2O_3  de 2,50 mol/min C) Fe_2O_3  de 3,45 mol/min D) Fe_2O_3  de 5,20 mol/min

25. A produção de metanol pode ser feita por meio da reação de hidrogenação do monóxido de carbono, conforme demonstrado a seguir.



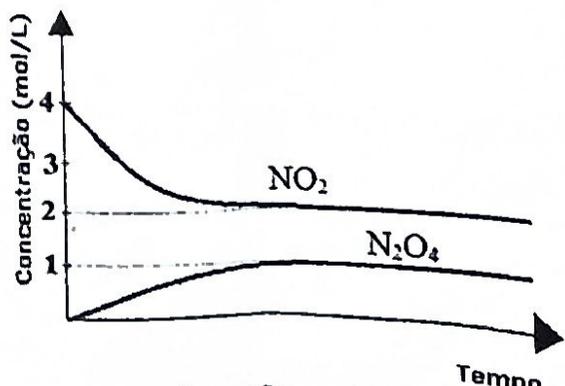
Em um reator de capacidade volumétrica igual a 2,0L, constatou-se a produção de 0,4mol de metanol em 10 minutos. Nesse contexto, a velocidade média de consumo de H_2 , em mol/L.min foi igual a:

- A) 0,02 B) 0,04 C) 0,08 D) 0,16

26. Numa solução aquosa 0,100 mol/L de um ácido monocarboxílico a 25C, o ácido está 3,7% dissociado após o equilíbrio ter sido atingido. Assinale a opção que contm o valor correcto da constante de dissociação desse ácido nessa temperatura.

- A. 1,4 B. $1,4 \times 10^{-3}$ C. $1,4 \times 10^{-4}$ D. $3,7 \times 10^{-2}$

27. Analise o diagrama, ao lado, que mostra as variações de concentração em mol/L de NO_2 e N_2O_4 até atingirem o equilíbrio, dado pela equação: $2 NO_2 \leftrightarrow N_2O_4$.



Determine a alternativa que indica o valor correcto de K_c nessas condições:

- A) 0,25 B) 0,5 C) 2,5 D) 2

Diagrama de reação em equilíbrio químico

28. Sabendo-se que $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$, podemos afirmar que $K_p = K_c$, para:

- A) $CO_{2(g)} + H_{2(g)} \leftrightarrow CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$ B) $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \leftrightarrow H_2O_{(l)}$ C) $N_{2(g)} + 3 H_{2(g)} \leftrightarrow 2 NH_{3(g)}$ D) $NO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \leftrightarrow NO_2$

29. A concentração $[H^+]$ de uma solução $6 \cdot 10^{-7}$ mol/litro do ácido H_2S , com uma constante de ionização K_i de 10^{-7} , é igual a:
 A) $5 \cdot 10^{-7}$ mols/litro
 B) $6 \cdot 10^{-7}$ mols/litro
 C) $3 \cdot 10^{-6}$ mols/litro
 D) $2 \cdot 10^{-7}$ mols/litro

30. Numa solução aquosa $0,100$ mol/L de um ácido monocarboxílico a $25^\circ C$, o ácido está $3,7\%$ dissociado após o equilíbrio ter atingido. O valor da constante de dissociação desse ácido a essa temperatura é?
 A) $1,4$
 B) $1,4 \cdot 10^{-3}$
 C) $1,4 \cdot 10^{-4}$
 D) $3,7 \cdot 10^{-2}$

31. Uma solução aquosa de um ácido fraco monoprótico é mantida à temperatura de $25^\circ C$. Na condição de equilíbrio, este está $2,0\%$ dissociado. Os valores numéricos do pH e da concentração molar (expressa em mol L^{-1}) do íon hidroxilo nesta solução aquosa é? (Dados: $pK_{a(25^\circ C)} = 4,0$; $\log 5 = 0,7$).
 A) $0,7$ e $5,0 \cdot 10^{-14}$
 B) $1,0$ e $1,0 \cdot 10^{-13}$
 C) $1,7$ e $5,0 \cdot 10^{-13}$
 D) $2,3$ e $2,0 \cdot 10^{-12}$

32. A solubilidade do fluoreto de cálcio, a $18^\circ C$, é $2 \cdot 10^{-5}$ mol/litro. O produto de solubilidade desta substância na mesma temperatura é:
 A) $8,0 \cdot 10^{-15}$
 B) $3,2 \cdot 10^{-14}$
 C) $4 \cdot 10^{-14}$
 D) $2 \cdot 10^{-5}$

33. Na equação da reacção iónica, $Ni_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$, pode-se afirmar:
 A) o níquel é o oxidante porque ele é oxidado
 B) o níquel é o redutor porque ele é oxidado
 C) o íon cúprico é o oxidante porque ele é oxidado
 D) o íon cúprico é o redutor porque ele é reduzido

34. A equação seguinte indica a reacção que ocorrem em uma pilha: $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$. Pode-se afirmar que:
 A) O zinco metálico é o cátodo.
 B) O zinco metálico sofre aumento de massa
 C) O íon cobre sofre oxidação.
 D) Os electrões passam dos átomos de zinco metálico aos íões de cobre

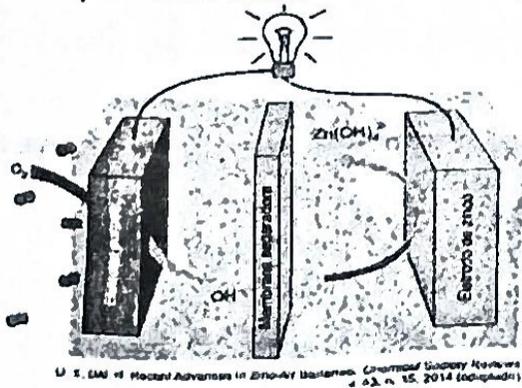
35. Num laboratório, um grupo de alunos possui quatro semicélulas montadas, todas em condição padrão de concentração e temperatura, correspondentes às semirreacções mostradas na tabela abaixo:

Semicélula	Semirreacção de redução	E^0 / V
I	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$	1,23
II	$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	0,54
III	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	0,34
IV	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-0,76

Numa dada combinação para montar uma pilha electroquímica, o valor de diferença de potencial (ΔE) da pilha, no instante em que se ligaram os contactos, foi de $0,69$ V. A combinação utilizada nessa pilha foi entre as semicélulas:

- A) I e II
 B) I e III
 C) I e IV
 D) II e III.

36. as baterias de zinco-ar, que combinam o oxigênio atmosférico e o metal zinco em um electrólito aquoso de carácter alcalino com o esquema de funcionamento apresentado na figura que segue.



No funcionamento da bateria, a espécie química formada no ânodo é:

- A) $H_2(g)$
 B) $O_2(g)$
 C) $Zn(OH)_4^{2-}(aq)$
 D) $OH^-(aq)$.

Química Orgânica

37. Selecione a alternativa em que os dois compostos orgânicos apresentam funções orgânicas oxigenadas.
 A) clorofórmio e metanoato de etila
 B) fenol e ácido propanoico
 C) eteno e etanodiol
 D) etanamida e benzeno

38. Tem-se uma amostra gasosa formada por um dos seguintes compostos: CH_4 ; C_2H_4 ; C_2H_6 ; C_3H_6 ou C_3H_8 . Se 22 g dessa amostra ocupam o volume de $24,6$ L à pressão de $0,5$ atm e temperatura de $27^\circ C$ (Dado: $R = 0,082$ L.atm.K $^{-1}$.mol $^{-1}$), conclui-se que se trata do gás:

39. Para responder à questão a seguir, enumere a coluna B, que contém alguns nomes de compostos orgânicos, de acordo com a coluna A, na qual estão citadas funções orgânicas.

Coluna I	Coluna II
1. Benzeno	(4) Éster
2. Etóxietano	(1) Hidrocarboneto
3. Metanoato de etila	(2) Éter
4. Propanona	(3) Cetona
5. Metanal	(5) Aldeído

A sequência correcta dos números da coluna II, de cima para baixo, é:

- A) 2 - 1 - 3 - 5 - 4.
D) 3 - 2 - 5 - 1 - 4.

- B) 3 - 1 - 2 - 4 - 5.
C) 2 - 4 - 5 - 1 - 3.

40. Qual é a alternativa que apresenta um par de isômeros planos?

- A) metóxi-metano e etano
C) 3-metil-pentano e 2,3-dimetil-butano

- B) pentanal e 2-metil-1-butanol
D) 1,2-di-hidróxi-propano e ácido propanoico

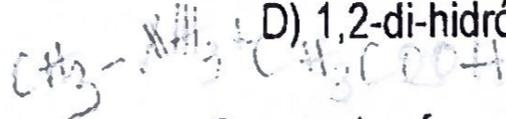
41. Na equação: $\text{CH}_3\text{-NH}_2 + \text{CH}_3\text{-COOH} \rightleftharpoons \text{I} + \text{II}$. Os Compostos formados (I e II) pertencem respectivamente as séries:

- A) aminas e éteres

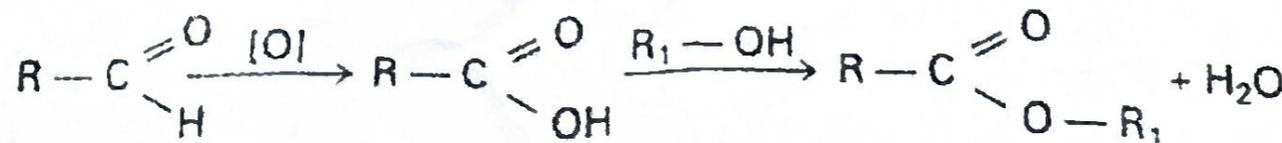
- B) aminas e ésteres

- C) ácidos e amidas

- D) ácidos e éteres



42. Na sequência de transformações orgânicas, a seguir estão representadas reacções de:



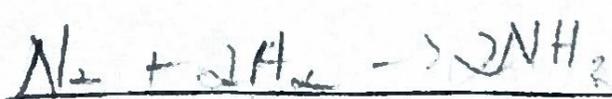
- a) combustão e hidrólise

- b) oxidação e esterificação

- c) hidratação e saponificação

- d) descarboxilação e hidratação

FIM



Rascunho

$100\% \quad 17 \quad m = \frac{m_1}{MM}$

$m_1 = MM \times m$

$10 = 17 \times m \Rightarrow m = \frac{10}{17}$

$\begin{array}{r} 2,4 \\ - 4,42 \\ \hline 10 \\ - 20 \\ \hline \end{array}$

$V_m = \frac{10,4}{10}$

$x = \frac{5}{4} = \frac{40}{10}$