



COMISSÃO DE EXAMES

EXAME DE ADMISSÃO DE QUÍMICA - 2019

1. A prova tem a duração de 120 minutos e contempla 42 questões
2. Assinale correctamente 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.)

Estrutura atómica

1. Das espécies químicas seguintes: ${}_{19}K^+$, ${}_{17}Cl^-$, ${}_{50}Sn$, ${}_{9}F$, ${}_{16}S^{2-}$ e ${}_{35}Br$. As espécies com estruturas isoelectricas são:

- A. ${}_{19}K^+$, ${}_{17}Cl^-$, ${}_{16}S^{2-}$ B. ${}_{9}F$, ${}_{16}S^{2-}$ e ${}_{35}Br$ C. ${}_{19}K^+$, ${}_{16}S^{2-}$ e ${}_{35}Br$ D. ${}_{17}Cl^-$, ${}_{16}S^{2-}$ e ${}_{35}Br$.

2. O enunciado que se segue: “Os electrões têm propriedades de onda e de partícula. As ondas electrónicas são ondas estacionárias. Na esfera electrónica os electrões ocupam espaços determinados (as orbitais). No espaço de um electrão há um espaço de maior probabilidade de permanência do electrão, ou, um espaço de maior densidade electronegativa. Os espaços de permanência dos electrões têm formas determinadas”. É conhecido como:

- A. Princípio de incerteza de Heisenberg B. Regra de Hund
C. Teoria atómica mecânica quântica D. Teoria atómica mecânica ondulatória.

3. A configuração atómica de um elemento que, na tabela periódica, se encontra no 4º período e no VG-A é:

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^2$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^2$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{14} 4p^6 5s^2 4d^8 5p^2$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5 5s^2 4d^{10} 5p^2$

4. O número de electrões do catião X^{2+} de um elemento X é igual ao número de electrões do átomo neutro de um gás nobre. Este átomo de gás nobre apresenta número atómico 10 e número de massa 20. O número atómico do elemento X é:

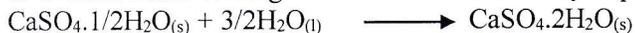
- A. 8 B. 12 C. 18 D. 20

5. No ano de 1887, o cientista britânico J.J. Thomson descobriu, através de experimentos os raios catódicos, a primeira evidência experimental da estrutura interna dos átomos. O modelo atómico proposto por Thomson ficou conhecido como “pudim de passas”. Para esse modelo, pode-se afirmar que:

- A. Os átomos são esferas duras, do tipo de uma bola de bilhar
B. As cargas negativas estão distribuídas homogeneamente por todo o átomo
C. Os electrões estão distribuídos em órbitas fixas ao redor do núcleo
D. Os electrões estão espalhados aleatoriamente no espaço ao redor do núcleo

Estequiometria

6. O endurecimento do gesso ocorre devido à reacção química representada por:



Quando 1,45kg de gesso endurecem, o aumento de massa verificado é, em gramas, igual a: A. 360

- B. 270 C. 150 D. 90.

7. Na produção industrial de ferro em altos-fornos, um dos minérios de ferro utilizados é a hematita (Fe_2O_3). Processo é representado pela equação: $Fe_2O_3 \longrightarrow 2Fe + 3/2 O_2$

Considere a massa molar do ferro $56g \cdot mol^{-1}$, a do oxigénio $16g \cdot mol^{-1}$, o grau de pureza do minério e o rendimento da reacção iguais a 100%. A massa, em gramas, de ferro metálico obtida em um alto-forno, a partir de 1,0 kg de hematita, será:

- A. 700 B. 500 C. 160 D. 350

8. O consome em quantidade recomendada (1000miligramas) de cálcio por dia evita problemas como a osteoporose. Qual a quantidade mínima diária de átomos de cálcio a ser ingerida para que uma pessoa supra suas necessidades?
A. $7,5 \cdot 10^{21}$ **B.** $1,5 \cdot 10^{25}$ **C.** $1,5 \cdot 10^{22}$ **D.** $7,5 \times 10^{23}$

9. Se se queimar 0,5 l do gás Butano (C_4H_{10}) num fogão com rendimento de combustão de 96,5%, a massa de Dióxido de carbono produzido, será de (ArH=1 uma; ArC=12 uma):

A. 3,9286 g **B.** 4,0711 g **C.** 4,711 g **D.** 3,791 g

Soluções

10. Dissolve-se 20 g de sal de cozinha em água. Qual será o volume da solução, sabendo-se que a sua concentração é de 0,05 g/L?

A. 400 L. **B.** 0,0025 L. **C.** 1,0 L. **D.** 410 L.

11. A pressão osmótica de 1,5 l de uma solução com título de massa 0,01 NaOH, em que o soluto se encontra 100% dissociado, a $0^\circ C$ ($R = 0,082 \frac{atm \cdot l}{mol \cdot K}$) é de (ArH=1 uma; ArO=16 uma; ArNa=40 uma)

A. 11,312272 atm **B.** 11,312272 g **C.** 15,152 atm **D.** 11,152 g

12. 10,00 mL de uma solução de $(NH_4)_2SO_4$ foram tratados com excesso de NaOH. O gás NH_3 libertado foi absorvido em 50,00 mL de uma solução 0,10 mol.L⁻¹ de HCl. O HCl que sobrou foi neutralizado por 21,50 mL de uma solução 0,10 mol.L⁻¹ de NaOH. Qual a concentração da solução de $(NH_4)_2SO_4$ em mol.L⁻¹?

A. 0,28 **B.** 0,14 **C.** 0,32 **D.** 0,42

13. Prepara-se 500 ml de uma solução a $10^{-3} M Zn(NO_3)_2$. $Ka[Zn(H_2O)_4]^{2+} = 2,2 \cdot 10^{-10} M$. O pH dessa solução é:

A. 3,0000 **B.** 6,3288 **C.** 4,6900 **D.** 9,4576

14. Prepara-se 5l de um tampão NH_4Cl/NH_3 de $pH = 9,541$ ($KaNH_4^+ = 5,8 \cdot 10^{-10} mol/l$). Se a quantidade de NH_3 presente na solução for de 1,5 mol, a quantidade de NH_4Cl será de:

A. -0,1249 mol **B.** 10^{-1249} mol **C.** 0,75 mol **D.** 7,5 mol

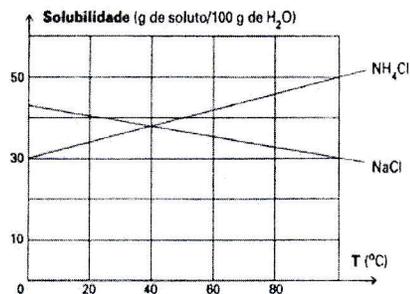
15. Colocando, na mesma solução, os electrólitos Na_2S ($KbS^{2-} = 8,3 \cdot 10^{-2} M$) e NH_4Cl ($KaNH_4^+ = 5,8 \cdot 10^{-10} M$), a reacção que ocorrerá entre eles é:

- A.** $Na_2S_{(aq)} + 2NH_4Cl_{(aq)} \longrightarrow (NH_4)_2S_{(aq)} + 2NaCl_{(aq)}$
B. $Na_2S_{(aq)} + 2NH_4Cl_{(aq)} \longrightarrow 2NH_3 \uparrow + H_2S \uparrow + 2NaCl_{(aq)}$
C. $Na_2S_{(aq)} + NH_4Cl_{(aq)} \longrightarrow NaNH_4S_{(aq)} + NaCl_{(aq)}$
D. Nenhuma das alternativas (não haverá reacção)

16. As curvas de solubilidade dos sais NaCl e NH_4Cl estão representadas no gráfico ao lado:

Com base no gráfico, pode-se afirmar que em 100g de H_2O :

- A.** Dissolve-se maior massa de NH_4Cl que NaCl a $20^\circ C$.
B. NaCl é mais solúvel que NH_4Cl a $60^\circ C$.
C. NaCl é menos solúvel que NH_4Cl a $40^\circ C$.
D. 30g de um desses sais é totalmente dissolvidos a $40^\circ C$.



17. Considere que dois litros de uma solução aquosa 0,30 mol/L de ácido metanóico ($HCOOH$) serão utilizados para formar uma solução tampão, ou seja, aquela cujo pH não se altera pela adição de ácidos ou bases. Para atingir esse objetivo, devemos misturar essa solução com dois litros de solução aquosa 0,30 mol/L de:

- A.** ácido perclórico ($HClO_4$) **B.** hidróxido de lítio ($LiOH$).
C. cloreto de potássio (KCl) **C.** acetato de sódio ($HCOONa$).

18. Um tampão foi preparado a partir de um monoácido fraco, de constante de ionização (Ka) igual a $2 \cdot 10^{-6}$, misturando-se o ácido com uma solução de um sal desse monoácido, o que deu origem a uma solução de $pH = 6$. Assinale a alternativa abaixo que indique a relação entre as concentrações do sal e do ácido:

- A.** 2 **B.** 3 **C.** 5 **D.** 7

Termoquímica

19. Assinale a alternativa que contém apenas processos com ΔH negativo:

- A. Combustão e fusão. B. Combustão e sublimação de sólido para gás.
C. Fusão e ebulição D. Combustão e sublimação de gás para sólido.

20. O calor liberado na combustão de um mol de carbono grafite é 94 kcal. O calor liberado na combustão total de 6 g de carbono grafite, em kcal, é

- A. 25. B. 30. C. 47. D. 188.

21. De forma simplificada a reacção de fotossíntese pode ser assim representada:



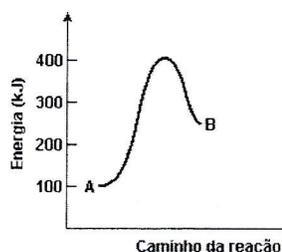
Sabendo que as entalpias de formação do CO_2 , H_2O e glicose valem, respectivamente: - 94,0 , - 58,0 e - 242,0 kcal/mol, qual a entalpia da reacção de fotossíntese ?

- A. - 540,0 kcal/mol B. 450,0 kcal/mol C. 1080,0 kcal/mol. D. 1808 kcal/mol

22. Observe o gráfico a seguir. O perfil da reacção genérica

$A \rightarrow B$, nele representado, indica que a energia de ativação do processo, em kJ, é igual a:

- A. 100 kJ B. 400
C. 250 kJ D. 300



23. A evaporação pela transpiração é um mecanismo pelo qual o corpo se desfaz do excesso de energia térmica e regula-se para manter uma temperatura constante. Quantos quilojoules são removidos do corpo pela evaporação de 10,0 gramas de água?

- A. 48 kJ B. 98kJ C. 24kJ D. 38 kJ

Cinética e equilíbrio químico

24. A relação a seguir mostra a variação da concentração de uma substância A, em função do tempo em uma reacção química: $aA + bB \leftrightarrow cC + dD$

tempo(min)	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0
[A] mol/L	11,0	7,0	4,3	3,0	2,0	1,0	0,5	0,3	0,2	0,2

Qual é o valor da velocidade média da reacção correspondente ao intervalo entre 4 e 14 min.?

- A. 4,0 mol/L.min B. 0,40 mol/L.min C. 1,4 mol/L.min D. 25 mol/L.min

25. No estudo cinético de uma reacção representada por: $2A(g) + B_2(g) \longrightarrow 2AB(g)$

Concentração inicial de A (mol/L)	Concentração inicial de B_2 (mol/L)	Velocidade inicial ($\text{mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$)
0,10	0,10	$2,53 \times 10^{-6}$
0,10	0,20	$5,06 \times 10^{-6}$
0,20	0,10	$10,01 \times 10^{-6}$

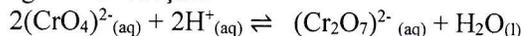
A velocidade da reacção pode ser expressa por:

- A. $v = k 2[A]$
B. $v = k [B]^2$
C. $v = k [A] [B]$
D. $v = k [A]^2 [B]$

26. Um recipiente fechado de 1 litro, contendo inicialmente, à temperatura ambiente, 1 mol de I_2 e 1 mol de H_2 , é aquecido a 300°C , formando duas moles de HI. Com isto, estabelece-se o equilíbrio, cuja constante é igual a $1,0 \cdot 10^2$. Qual a concentração, em mol/L, de cada uma das espécies nessas condições?

- A. 0, 0, 2 B. 1, 1, 10 C. 1/6, 1/6, 5/3 D. 1/6, 1/6, 5/6

27. Em solução aquosa, íons cromato (CrO_4^{2-}), de cor amarela, coexistem em equilíbrio com íons dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), de cor alaranjada, segundo a reacção:

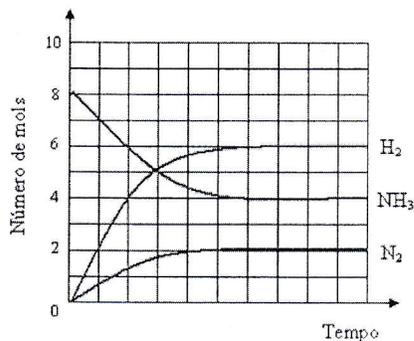


A coloração alaranjada torna-se mais intensa quando se:

- A. adiciona OH^- B. diminui o pH C. adiciona catalisador D. aumenta pressão

28. O equilíbrio representado pelo gráfico ao lado é estabelecido a temperaturas acima de 450°C . Sabendo que a variação do número de mols dos participantes está registrada no gráfico, pode-se afirmar que, nestas condições, a constante de equilíbrio, K_c , é igual a:

- A. 27,00 B. 5,40
C. 1,08 D. 2,16



Reacções redox e electroquímica

29. Qual das afirmações abaixo é “falsa” em relação a reacções de oxido-redução?

- A. O oxidante se reduz e o redutor se oxida.
B. Um bom oxidante é também um bom redutor.
C. Na electrólise, num eléctrodo ocorre uma redução enquanto que noutra uma oxidação.
D. Um bom oxidante depois de reduzido torna-se um mau redutor.

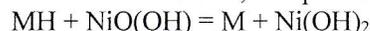
30. Na seguinte equação química: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

- A. O elemento Zn oxida-se e reage como agente oxidante. B. O elemento Zn oxida-se e reage como agente redutor.
C. O elemento Zn reduz-se e reage como agente redutor. D. O HCl é um agente redutor.

31. Entre as reacções indicadas, a única que envolve *transferência de electrões* é:

- A. $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$ B. $\text{CaCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
C. $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$ D. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$

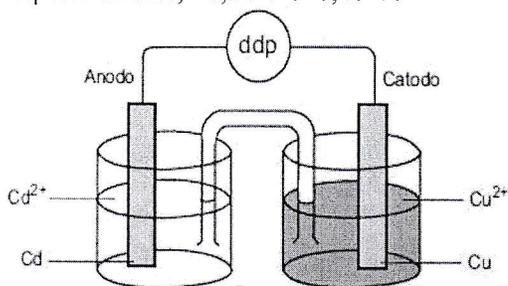
32. Baterias de níquel-hidreto metálico, MH, são empregadas em aparelhos eletrónicos como celulares, máquinas fotográficas etc. Considere que a reacção global desse tipo de bateria seja:



E que apresenta uma diferença de potencial de saída de 1,35V. Teoricamente, a tensão mínima, em volts, que se deve aplicar para recarregar essa bateria é de:

- A. -0,5V B. -1,0V C. +0,5V D. +1,5V

33. Considere o esquema abaixo que representa uma pilha constituída de metal cobre em solução aquosa de sulfato de cobre e metal cádmio em solução de sulfato de cádmio. Os potenciais padrões de redução do Cu^{2+} e do Cd^{2+} são, respectivamente, +0,34 V e -0,40 V.



Assinale a opção que mostra a ordem decrescente de facilidade de oxidação dos metais citados e a diferença de potencial (ddp) da pilha indicada:

- A. $\text{Cu} > \text{Ag} > \text{Cd}$; -0,74 V
B. $\text{Cd} > \text{Cu} > \text{Ag}$; +0,74 V
C. $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Cd}$; -0,06 V
D. $\text{Cd} > \text{Cu} > \text{Ag}$; +0,06 V

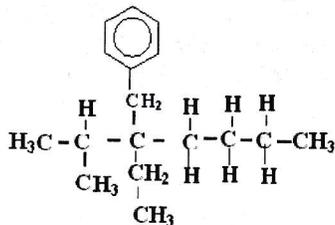
34. Considere a pilha representada por $\text{Cu}_{(\text{s})} / \text{Cu}^{2+} \parallel \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+} / \text{Pt}_{(\text{s})}$. Assinale a afirmação falsa.

- A. a reacção de redução que ocorre na pilha é: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})}$
B. o eléctrodo de cobre é o ânodo.
C. a semi-reacção que ocorre no cátodo é: $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$.

D. a reacção total da pilha é: $2 \text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightarrow 2 \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

Química Orgânica

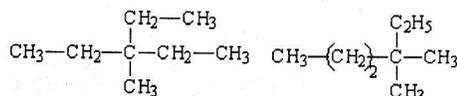
35. Os nomes dos radicais ligados ao carbono quaternário do composto seguinte são respectivamente:



- A. Benzil, Isobutil, Isopropil e Etil
- B. Etil; Butil, benzil e dimetil
- C. Fenil e Etil
- D. Dimetil e heptil e fenil

36. A nomenclatura dos compostos ao lado é:

- A. 3-Etil-3-Metilpentano e 2-Etil-2metilButano
- B. 3-Etil-3-Metilpentano e 3-Etil-3-metilpentano
- C. 3-Etil-3-metilbutano e 2-Etil-2-metilpentano
- D. 3-Etil-3-metilpentano e 3-Etil-3-metilhexano



37. Os isómeros de função representados pela formula molecular $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ são:

- A. Álcool e éter
- B. Aldeído e cetona
- C. Álcool aromático e fenol
- D. Ácido carboxílico e éter

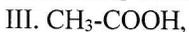
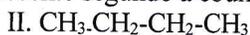
38. Tratando-se a mistura de 2-Iodo-2-metilbutano e 2-Iodo-2,3-dimetilbutano com sódio metálico obtém-se como produtos os hidrocarbonetos:

- A. 2,3-Dimetil-2,3-dietilpentano
- B. Iodoctano
- C. 2,3, 3,4,4-Pentametilhexas
- D. Heptanoato de sódio

39. Um composto "A" de constituição $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$, por tratamento com Potassa alcoólica, forneceu um composto "B", de constituição C_3H_6 , quando o composto "B" foi submetido a um tratamento com HBr, forma-se um composto "C" que é isómero de "A". Os compostos "A", "B" e "C" são, respectivamente:

- A. Bromociclopropano, ciclopropano, 1-bromopropano
- B. 2-bromopropano, ciclopropano, 1-bromopropano
- C. 3-bromo propeno, propeno, 2-bromopropano
- D. 1-bromo propano, propeno, 2-bromopropano

40. Coloque os compostos em ordem crescente segundo a ebulição:



A. II, IV, I, III

B. II, I, IV, III

C. III, IV, I, II

D. IV, III, I, II

41. Proteínas são compostos constituídos por:

- A. Unidades de glucose unidos por ligações glicosídicas
- B. Unidades aminoácidos unidos por ligações peptídicas
- C. Unidades de monossacarídeos unidos por ligações glicosídicas
- D. Produtos da decomposição dos polissacarídeos

42. Na equação:



Os Compostos I e III pertence respectivamente as séries:

- A. Aminas e Éteres
- B. Amidas e Ésteres
- C. Aminas e Ésteres
- D. Amidas e Éteres

FIM