MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA

TESTE ESCRITO DA SELEÇÃO ESPECIAL PARA O ESTÁGIO DE SERVIÇO TÉCNICO

ESPECIALIDADE: MAGISTÉRIO QUÍMICA

DATA: 28/09/2021

INÍCIO DO TESTE: 14:30h

TÉRMINO DO TESTE: 17:30h

RECOMENDAÇÕES AO CANDIDATO:
1. O tempo de duração do teste é de 3 (três) horas, no qual, além de resolver os itens do CADERNO DE QUESTÕES, o candidato deverá preencher a FOLHA-RESPOSTA.
2. O Preenchimento da FOLHA-RESPOSTA deverá ser realizado com CANETA AZUL OU PRETA, sendo proibido o uso de corretivo.
3. A rasura ou o preenchimento incorreto da folha-resposta ocasionará a anulação do item respectivo onde o candidato incorreu em erro.
4. O candidato deverá marcar na folha-resposta a opção julgada por ele correta conforme o exemplo abaixo:

A	B	■ C	D

5. NÃO haverá substituição de FOLHA-RESPOSTA.
6. Ao final do tempo de duração da prova o candidato poderá se retirar do local de realização da mesma somente após entregar o CADERNO DE QUESTÕES e a FOLHA-RESPOSTA corretamente preenchida e assinada que deverá ser entregue ao fiscal de prova.
7. CONFIRA e VERIFIQUE se todas as páginas estão corretamente impressas. Esta prova compõe-se de 40 ITENS.
8. A saída da sala somente será permitida após transcorridos 60 minutos do início da prova.

NOME DO CANDIDATO: _____

IDENTIDADE DO CANDIDATO: _____

_____
Assinatura do Candidato

Emanuel Andrade

DADOS:

Constante de Avogadro: 6. 10^{23} partículas . mol^{-1}

Constante de Faraday: 9,6 . 10^{4} C . mol^{-1}

Volume molar de gás ideal: 22,4 L

CNTP: 273 K e 1 atm

R = 8,20 . 10^{-2} atm . L . mol^{-1} . K^{-1}

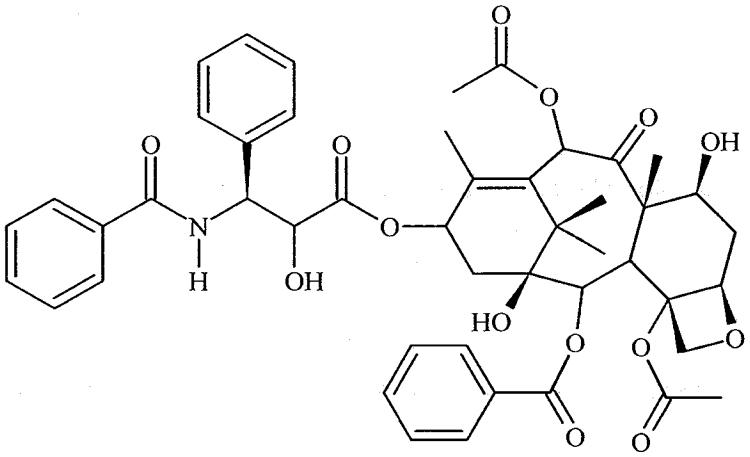
TABELA PERIÓDICA

1 1A	2 2 A	3 3 B	4 4 B	5 5 B	6 6 B	7 7 B	8	9 8B	10	11 1 B	12 2 B	13 3 A	14 4 A	15 5 A	16 6 A	17 7 A	18 0
$_{1}H$																	$_{2}He$
$_{3}Li$	$_{4}Be$											$_{5}B$	$_{6}C$	$_{7}N$	$_{8}O$	$_{9}F$	$_{10}Ne$
$_{11}Na$	$_{12}Mg$						---------		----------			$_{13}Al$	$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$	$_{18}Ar$
$_{19}K$	$_{20}Ca$	$_{21}Sc$	$_{22}Ti$	$_{23}V$	$_{24}Cr$	$_{25}Mn$	$_{26}Fe$	$_{27}Co$	$_{28}Ni$	$_{29}Cu$	$_{30}Zn$	$_{31}Ga$	$_{32}Ge$	$_{33}As$	$_{34}Se$	$_{35}Br$	$_{36}Kr$
$_{37}Rb$	$_{38}Sr$	$_{39}Y$	$_{40}Zr$	$_{41}Nb$	$_{42}Mo$	$_{43}Tc$	Ru	Rh	$_{46}Pd$	$_{47}Ag$	Cd	$_{49}In$	$_{50}Sn$	$_{51}Sb$	$_{52}Te$	$_{53}I$	$_{54}Xe$
$_{55}Cs$	$_{56}Ba$	*	$_{72}Hf$	$_{73}Ta$	$_{74}W$	$_{75}Re$	Os	Ir	$_{78}Pt$	$_{79}Au$	$_{80}Hg$	$_{81}Tl$	$_{82}Pb$	$_{83}Bi$	$_{84}Po$	$_{85}At$	$_{86}Rn$
$_{87}Fr$	$_{88}Ra$	**	$_{104}Rf$	Db	Sg	Bh	Hs	Mt									

*	$_{57}La$	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	$_{67}Ho$	Er	Tm	Yb	Lu
$_{z}X$ **	$_{89}Ac$	Ac	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	$_{99}Es$	Fm	Md	No	Lr

ESCOLHA A ÚNICA RESPOSTA CERTA, ASSINALANDO-A COM UM "X" NOS PARÊNTESES À ESQUERDA.

1. O taxol (paclitaxel) é um diterpeno funcionalizado de estrutura complexa, que foi isolado em 1962 da casca do teixo do Pacífico, *Taxus brevifolia*, como parte de um programa do National Cancer Institute (EUA) de busca de produtos naturais ativos contra o câncer. Sua estrutura é mostrada a seguir:



Sobre a estrutura do taxol, é correto afirmar que ela contém as funções:

(A) álcool, éter e amina
(B) álcool, éster e amina.
(C) álcool, éster e amida.
(D) fenol, éster e amida.

2. Considere a reação genérica a seguir:

$$2\,A + B \rightarrow C$$

Para essa reação foram feitos os seguintes experimentos:

Experimento	[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	Velocidade da reação
1	10	10	v_1
2	20	10	$2v_1$
3	20	20	$4v_1$

Com base nos dados dos experimentos, pode-se afirmar que a lei de velocidade para a reação é:

(A) $v = k[A][B]$
(B) $v = k[A][B]^2$
(C) $v = k[A]^2[B]$
(D) $v = k[A]^2[B]^2$

Emanuel Andrade

3. Dois aminoácidos podem se unir por meio de uma reação química de condensação, que resulta na formação de uma molécula de água e de uma substância orgânica com o grupo funcional amida. A ligação química que se estabelece entre os dois aminoácidos nesse processo é denominada de:

(A) ligação glicosídica
(B) ligação iônica
(C) ligação lipídica
(D) ligação peptídica

4. Observe a equação química não balanceada a seguir:

$$N_{2(g)} + H_{2(g)} \rightarrow NH_{3(g)}$$

O número de moléculas de gás amônia produzido ao se reagir 28 g de gás nitrogênio com 2 g de gás hidrogênio é:

(A) $6{,}0 \cdot 10^{23}$ moléculas.
(B) $3{,}0 \cdot 10^{22}$ moléculas.
(C) $4{,}0 \cdot 10^{23}$ moléculas.
(D) $1{,}2 \cdot 10^{24}$ moléculas.

5. Quais fórmulas moleculares abaixo correspondem, respectivamente, às substâncias descritas a seguir: um diácido; um hidrácido inorgânico; uma base forte; uma base insolúvel; e um óxido ácido.

(A) H_2SO_3, H_3BO_3, KOH, $Fe(OH)_3$, CaO
(B) H_3PO_3, H_2SO_4, NH_4OH, $Fe(OH)_2$, CO_2
(C) H_2CO_3, HF, $NaOH$, $Al(OH)_3$, SO_2
(D) H_2S, HCN, $Mg(OH)_2$, $CuOH$, Na_2O

6. Uma solução aquosa de etanol pode ter seus componentes separados por meio da:

(A) decantação.
(B) centrifugação.
(C) destilação simples.
(D) destilação fracionada.

7. Uma amostra de 120 g de magnésio com 80% de pureza reage com oxigênio, produzindo óxido de magnésio, conforme equação abaixo:

$$2\ Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2\ MgO_{(s)}$$

Considerando a reação com 75% de rendimento, qual a massa de óxido de magnésio produzida?

(A) 12 g.
(B) 60 g.
(C) 120 g.
(D) 160 g.

8. A constante do produto de solubilidade, K_{ps}, é um parâmetro útil para calcular a solubilidade em água de compostos pouco solúveis. Sabendo que o carbonato de cádmio apresenta produto de solubilidade igual 1,0 x 10^{-12}, a 25 °C, é correto afirmar que sua solubilidade é, aproximadamente:

Dados - Massas atômica (u): C = 12; O = 16; Cd = 112.

(A) 5,8 x 10^{-9} g/L
(B) 1,0 x 10^{-6} g/L
(C) 1,72 x 10^{-4} g/L
(D) 2,84 x 10^{-4} g/L

9. Existem vários compostos que possuem átomos de oxigênio em sua composição. Os átomos de oxigênio podem ligar-se, por exemplo, com átomos de hidrogênio, sódio e enxofre, formando, respectivamente, compostos do tipo:

(A) iônico, iônico, covalente.
(B) iônico, covalente, covalente.
(C) covalente, covalente, covalente.
(D) covalente, iônico, covalente

10. Qual dos sais abaixo pode ser utilizado para diminuir a acidez (aumentar o pH) de solos?

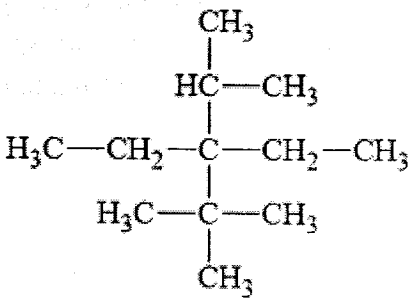
(A) NaCℓ.
(B) $Ba(NO_3)_2$.
(C) Na_2S.
(D) $(NH_4)_2SO_4$.

Emanuel Andrade

11. A série radioativa do actínio é uma série natural que se inicia com o urânio-235 e termina com chumbo-207. Ela leva o nome do elemento actínio pois, quando o nome para a série foi dado, acreditava-se que ela começava com o Ac-227. Com relação a essa série, se a série se inicia-se com o elemento actínio, quais seriam, respectivamente, os números de partículas α e β emitidas até a formação do elemento final da série?

(A) 1 e 4
(B) 3 e 5
(C) 4 e 1
(D) 5 e 3

12. De acordo com a IUPAC, o nome para o composto



é:

(A) 3-terc-butil-3-isopropilpentano
(B) 3-etil-3-isopropil-2,2-dimetilpentano
(C) 3-etil-3-terc-butil-2-metilpentano
(D) 3,3-dietil-2,2,4-trimetilpentano

13. Os ésteres etanoato de butila e butanoato de etila estão associados aos aromas de abacaxi e de maçã ou banana, respectivamente. Sobre esses ésteres, é correto afirmar que eles são:

(A) isômeros de função
(B) isômeros de posição
(C) isômeros de compensação
(D) isômeros geométricos

14. O etanoato de octila é um éster que pode ser usado como solvente e como base para os sabores artificiais de laranja. A hidrólise ácida desse éster tem como produtos:

(A) etanol e ácido octanoico
(B) butanol e ácido hexanoico
(C) pentanol e ácido pentanoico
(D) octanol e ácido etanoico

15. Uma bateria de chumbo apresenta carga de 36 ampères · hora (36 A · h). Isso significa que ela pode gerar uma corrente de 36 A por uma hora, ou a corrente de 1 A por 36 h (ou qualquer produto equivalente a 36). Se essa bateria for descarregada completamente, a massa de chumbo consumida será aproximadamente:

Dados – Massas atômicas (u): Pb = 207.

(A) 69,5 g
(B) 139 g
(C) 278 g
(D) 417 g

16. Um átomo A possui número atômico 20, número de massa 40 e é isóbaro de B. O átomo B possui 22 nêutrons e é isoeletrônico de C^+. O número atômico de C é:

(A) 18.
(B) 19.
(C) 20.
(D) 21.

17. Considere a reação e os dados de energia de ligação abaixo:

$$CH_4 + C\ell_2 \rightarrow CH_3C\ell + HC\ell$$

C-H = 105 kcal.mol^{-1} Cℓ-Cℓ = 58 kcal.mol^{-1}
H-Cℓ = 103 kcal.mol^{-1} C-Cℓ = 85 kcal.mol^{-1}

Qual a entalpia liberada, em kcal.mol^{-1}, nessa reação?

(A) 25.
(B) 50.
(C) 62.
(D) 80.

18. Com base nas diferenças entre as características das ligações químicas, as substâncias: ferro (Fe), ácido clorídrico (HCℓ) e etanol (C_2H_6O) apresentam, respectivamente, ligações do tipo:

(A) metálica, iônica e covalente.
(B) covalente, metálica e iônica.
(C) iônica, covalente e iônica.
(D) metálica, covalente e covalente.

Emanuel Andrade

19. Sobre os compostos dióxido de carbono (CO_2), água (H_2O) e amônia (NH_3) são feitas as seguintes afirmativas:

I. O composto CO_2 é apolar, porque $\mu_r = 0$.
II. Os compostos NH_3 e H_2O são moléculas polares.
III. Os compostos CO_2 e H_2O possuem geometria linear.
IV. O composto H_2O possui geometria angular enquanto que NH_3 possui geometria piramidal.

Estão corretas apenas as afirmativas

(A) I e III.
(B) I e IV.
(C) I, II e IV.
(D) I, III e IV.

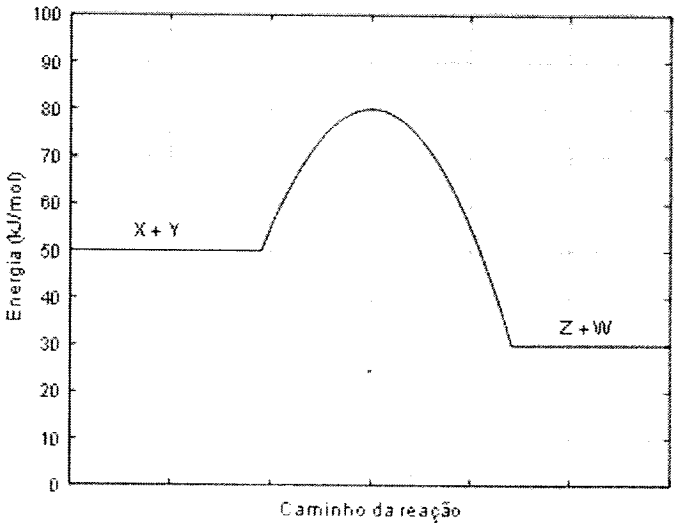
20. Quando uma solução aquosa de permanganato de potássio ($KMnO_4$), de cor violeta, é tratada com ácido clorídrico ($HC\ell$), ela sofre uma descoloração, ou seja, torna-se incolor. A reação está representada conforme a equação não balanceada a seguir:

$$KMnO_4 + HC\ell \rightarrow KC\ell + MnC\ell_2 + C\ell_2 + H_2O$$

A soma dos menores coeficientes inteiros que tornam a equação balanceada é:

(A) 16.
(B) 19.
(C) 28.
(D) 35.

21. O gráfico a seguir mostra o diagrama de energia para a reação $X + Y \rightarrow Z + W$



Sobre essa reação, é correto afirmar que:

(A) A reação é um processo endotérmico.
(B) A energia do complexo ativado é 80 kJ/mol.
(C) A energia de ativação para a reação é igual a 50 kJ/mol.
(D) A energia dos produtos é igual a 20 kJ/mol.

22. Qual deve ser o volume de água a ser completado para preparar 125 mL de uma solução de cloreto de sódio na concentração 0,15 M dispondo apenas de uma solução estoque do mesmo composto na concentração de 0,25 M?

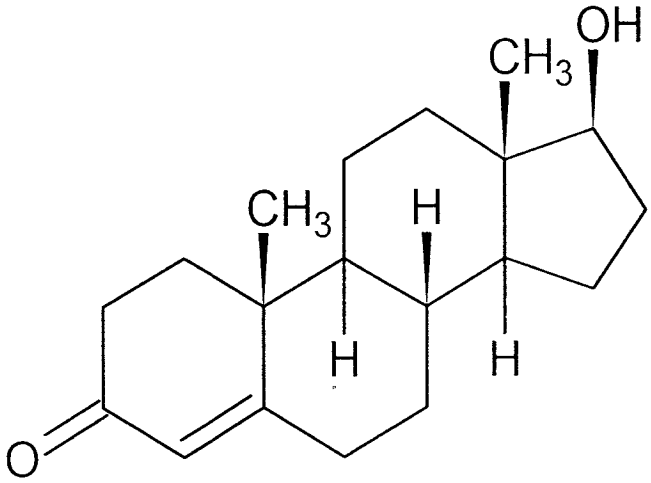
(A) 100 mL
(B) 75 mL
(C) 50 mL
(D) 25 mL

23. O eritreno, nome IUPAC buta-1,3-dieno, é um hidrocarboneto usado na fabricação de borracha sintética. Sobre esse hidrocarboneto, é correto afirmar que:

(A) apresenta somente carbonos sp^3
(B) apresenta somente carbonos sp^2
(C) apresenta dois carbonos sp^3 e dois carbonos sp^2
(D) apresenta dois carbonos sp^2 e dois carbonos sp

24. Os esteróides são abundantes na natureza e muitos deles têm atividades fisiológicas. Muitas vezes funcionam como hormônios, isto é, são reguladores da atividade biológica. No corpo humano, por exemplo, controlam o desenvolvimento sexual e a fertilidade, além de ter outras funções.

O principal hormônio sexual masculino é a testosterona, que é responsável pelas características masculinas (voz mais grave, barba e constituição física em geral). A seguir é mostrada a estrutura desse hormônio.



testosterona

Emanuel Andrade

Com base na estrutura apresentada, é correto afirmar que o número de carbonos secundários na testosterona é:

(A) 10

(B) 11

(C) 12

(D) 13

25. Os quatro números quânticos do elétron diferenciador (maior energia) de um átomo são:

$$n = 4;\ l = 3;\ m = -3;\ s = -\frac{1}{2}$$

O número atômico do átomo citado é:

Observação: Adote a convenção de que o primeiro elétron a ocupar um orbital possui o número quântico de spin igual a -1/2.

(A) 30

(B) 48

(C) 57

(D) 71

26. A configuração eletrônica do átomo de escândio pode ser representada por:

(A) [Ar] $3d^3$.

(B) [Ar] $4s^3$.

(C) [Ar] $4s^1\ 3d^2$

(D) [Ar] $4s^2\ 3d^1$.

27. Considere os ácidos orgânicos listados a seguir:

(1) CH_3CH_2COOH

(2) CH_2FCOOH

(3) $CH_3CH_2CH_2COOH$

(4) $CH_2ClCOOH$

A ordem crescente de força ácida para esses ácidos é:

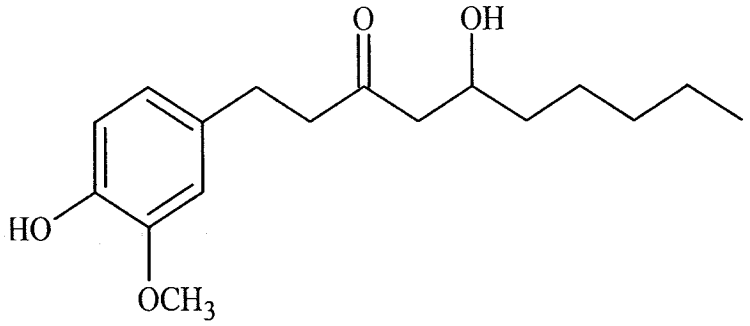
(A) 1, 3, 4, 2

(B) 2, 4, 1, 3

(C) 3, 1, 2, 4

(D) 3, 1, 4, 2

28. O gingerol é um composto químico encontrado no gengibre fresco que apresenta a fórmula estrutural mostrada abaixo. De acordo com a fórmula estrutural para o gingerol, pode-se afirmar que sua fórmula molecular é:



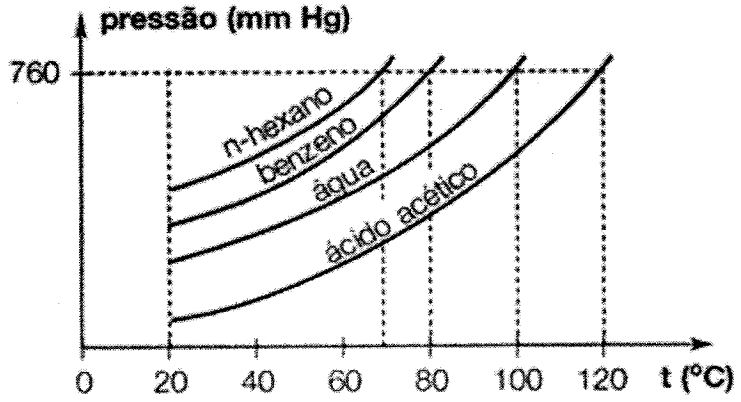
(A) $C_{16}H_{20}O_4$

(B) $C_{16}H_{23}O_4$

(C) $C_{17}H_{23}O_4$

(D) $C_{17}H_{26}O_4$

29. O gráfico a seguir apresenta a variação das pressões de vapor do n-hexano, do benzeno, da água e do ácido acético com a temperatura.



A partir da interpretação do gráfico acima, analise as seguintes afirmativas:

I. A água é mais volátil que o benzeno.

II. Num local com pressão atmosférica de 760 mmHg, o ácido acético tem ponto de ebulição de 120 °C.

III. A ordem crescente de volatilidade, a 80 °C, é: ácido acético < água < benzeno < n-hexano.

IV. Apesar de água e benzeno apresentarem ligações de hidrogênio entre suas moléculas, a água tem maior temperatura de ebulição, pois sua massa molecular é maior do que a do benzeno.

Estão corretas apenas as afirmativas

(A) I e II.

(B) II e III.

(C) I e IV.

(D) I, III e IV.

Emanuel Andrade

30. Uma amostra de 4,6 mg de sódio contém:

(A) $2,0 \cdot 10^{-4}$ mol de átomos de Na.
(B) 200 átomos de Na.
(C) $1,2 \cdot 10^{6}$ átomos de Na.
(D) $5 \cdot 10^{-4}$ mol de átomos de Na.

31. O policloreto de vinila, PVC, que é usado na fabricação de canos para água e discos de vinil, pode ser classificado como:

(A) polímero natural
(B) copolímero
(C) polímero de adição
(D) polímero termofixo

32. O hidróxido de cálcio reage lentamente com o gás carbônico da atmosfera formando calcário, conforme mostrado a seguir:

$$Ca(OH)_{2(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(g)}$$

Considere as entalpias de formação abaixo:

$Ca(OH)_{2(s)}$: -986 $kJ.mol^{-1}$
$CO_{2(g)}$: -393 $kJ.mol^{-1}$
$CaCO_{3(s)}$: -1206 $kJ.mol^{-1}$
$H_2O_{(g)}$: -242 $kJ.mol^{-1}$

Com base nos dados, o ΔH da reação envolvendo 1,48 kg de hidróxido de cálcio com quantidade estequiométrica de CO_2 é:

(A) - 69 kJ.
(B) - 1380 kJ.
(C) 6900 kJ.
(D) - 138 kJ.

33. Em uma dada condição de temperatura e pressão, 8 mols de amônia reagiram em um recipiente fechado de volume 5 L e, após certo tempo, o composto estava 50% dissociado em nitrogênio e hidrogênio. A constante de equilíbrio para essa reação é:

(A) 1,08
(B) 2,16
(C) 5,40
(D) 27,00

34. A reação entre o 2-metilbut-2-eno e iodeto de hidrogênio tem como produto principal o:

(A) 2-iodo-2-metilbutano
(B) 3-iodo-2-metilbutano
(C) 2,2-diodobutano
(D) butano

35. Uma solução aquosa de 3-bromopropanoato de sódio 0,01 mol/L, cujo sal está 100% dissociado, apresenta pH, aproximadamente, igual a:
(Dados: $K_a = 1 \times 10^{-4}$; $K_w = 1{,}0 \times 10^{-14}$)

(A) 4
(B) 6
(C) 8
(D) 10

36. No estado fundamental, um certo elétron do átomo do elemento rubídio se encontra no quarto nível de energia, num orbital p. Os valores dos números quânticos que podem caracterizar esse elétron são:

(A) $n = 4$; $\ell = 0$; $m = 0$; $s = -1/2$
(B) $n = 3$; $\ell = 1$; $m = -1$; $s = -1/2$
(C) $n = 4$; $\ell = 1$; $m = -1$; $s = +1/2$
(D) $n = 4$; $\ell = 2$; $m = -2$; $s = +1/2$

37. A reação de neutralização que ocorre no suco gástrico ao ingerir leite de magnésia pode ser representada pela equação abaixo:

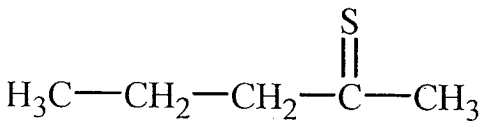
$$2\ HC\ell + Mg(OH)_2 \rightarrow MgC\ell_2 + 2\ H_2O$$

Considerando todos os participantes da reação, assinale a alternativa correta:

(A) O leite de magnésia apresenta pH maior do que 7.
(B) O sal formado é proveniente de um ácido fraco.
(C) O leite de magnésia é uma base fraca, solúvel em água.
(D) O sal formado é insolúvel em água.

Emanuel Andrade

38. A classificação correta para a cadeia carbônica mostrada a seguir é:



(A) normal, saturada e homogênea
(B) normal, insaturada e heterogênea
(C) normal, saturada e heterogênea
(D) ramificada, saturada e homogênea

39. Uma pilha é representada pela seguinte notação:

$$Sn / Sn^{2+} // Fe^{2+} / Fe$$

Sobre essa pilha foram feitas as seguintes afirmações:

I – O eletrodo de estanho é o cátodo da pilha.
II – O ferro sofre redução durante o funcionamento da pilha.
III – O eletrodo de ferro é o polo negativo da pilha.
IV – O eletrodo de estanho sofre corrosão durante o funcionamento da pilha.
V – A reação global da pilha é $Fe + Sn^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Sn$

Estão corretas as afirmativas.

(A) I e III
(B) I, III e V
(C) II e IV
(D) II, IV e V

40. 1000 mL de uma solução de ácido sulfúrico, H_2SO_4, foi preparada dissolvendo-se 24,5 g do ácido em água. Qual o volume dessa solução que deve ser diluído para 500 mL de forma a se obter uma solução de molaridade igual a 0,125 M?

(A) 450 mL
(B) 250 mL
(C) 400 mL
(D) 300 mL

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COLÉGIO MILITAR DE CURITIBA

TESTE ESCRITO DA SELEÇÃO ESPECIAL PARA O ESTÁGIO DE SERVIÇO TÉCNICO 2021

ESPECIALIDADE: MAGISTÉRIO QUÍMICA

GABARITO

Item	Alternativas			
1	A	B	**C**	D
2	**A**	B	C	D
3	A	B	C	**D**
4	A	B	**C**	D
5	A	B	**C**	D
6	A	B	C	**D**
7	A	B	**C**	D
8	A	B	**C**	D
9	A	B	C	**D**
10	A	B	**C**	D
11	A	B	C	**D**
12	A	B	C	**D**
13	A	B	**C**	D
14	A	B	C	**D**
15	A	**B**	C	D
16	A	**B**	C	D
17	**A**	B	C	D
18	A	B	C	**D**
19	A	B	**C**	D
20	A	B	C	**D**

Item	Alternativas			
21	A	**B**	C	D
22	A	B	**C**	D
23	A	**B**	C	D
24	A	**B**	C	D
25	A	B	**C**	D
26	A	B	C	**D**
27	A	B	C	**D**
28	A	B	C	**D**
29	A	**B**	C	D
30	**A**	B	C	D
31	A	B	**C**	D
32	A	**B**	C	D
33	**A**	B	C	D
34	**A**	B	C	D
35	A	B	**C**	D
36	A	B	**C**	D
37	**A**	B	C	D
38	**A**	B	C	D
39	A	B	**C**	D
40	A	**B**	C	D

Curitiba, 29 de setembro de 2021.

Emanuel Andrade

EMANUEL LUIS SILVA DE ANDRADE – 1º Ten
Presidente da Banca